

O 410

Active
Mid-Field Monitor

Operating Manual
O 410



Part Number: 526312

Version: 03

Date: 25-Jun-2008

Language: English, Française, Deutsch, Español

Table of Contents

English

Introduction	1
Package Contents	1
Most Common Applications and Listening Distances	1
System Block Diagram	1
Electronics Panel Picture	2
Input Stage	3
Acoustical Controls	3
Other Controls	5
Crossover	6
Amplifiers	7
Drivers	7
O 410 Mathematically Modeled Dispersion™ Waveguide (MMD™)	7
Cabinet	8
System Use	9
Technical Specifications	10
Acoustical Measurements	11
Accessories and Options	12
Safety and Warnings	16
Maintenance and Servicing	17
Guarantee	17
Recycling	17
EC Declaration of Conformity	18

Française

Introduction	23
Contenu du carton	23
Applications habituelles et distances d'écoute	23
Synoptique	23
Photo du panneau arrière	24
Étage d'entrée	25
Réglages acoustiques	25
Autres commandes	27
Crossover (filtre actif)	28
Amplificateurs	29
Transducteurs	29
Guide d'onde MMD™ (Mathematically Modeled Dispersion™ Waveguide) de l'O 410	29
Coffret	30
Utilisation de l'enceinte	31
Caractéristiques Techniques	33
Mesures acoustiques	34
Accessoires et Options	35
Sécurité et avertissements	39
Utilisation	40
Garantie	40
Recyclage	40
Déclaration de Conformité CE	41

Deutsch

Einleitung	44
Lieferumfang	44
Die häufigsten Anwendungen und Hörabstände	44
System-Blockdiagramm	44
Elektronikfeld	45
Input Stage	46
Akustikregler/Acoustical Controls	46
Weitere Regler	48
Crossover/Frequenzweiche	49
Verstärker	50
Treiber	50
O 410 Mathematically Modeled Dispersion™ Waveguide (MMD™)	50
Gehäuse	51
Einsatz des Systems	52
Technische Daten	54
Akustische Messungen	55
Zubehör und Sonderzubehör	55
Sicherheits- und Warnhinweise	60
Instandhaltung und Wartung	61
Garantie	61
Recycling	62
Konformitätserklärung	62

Español

Introducción	64
Contenido del paquete	64
Aplicaciones más comunes	64
Diagrama de conjunto del sistema	64
Imagen del panel de circuitos electrónicos	65
Etapas de entrada	66
Controles de sonido	66
Otros controles	68
Crossover	69
Amplificadores	70
Bocinas	70
Guía de onda con Mathematically Modeled Dispersion™ (MMD™)	70
Gabinete	71
Uso del sistema	72
Especificaciones técnicas	74
Mediciones acústicas	75
Opciones y accesorios	76
Instrucciones de seguridad	80
Servicio y mantenimiento	81
Garantía	81
Reciclado	82
Declaración de Conformidad con las directivas de la Comunidad Europea	82

Introduction

Thank-you for purchasing a Klein + Hummel loudspeaker. A Mathematically Modeled Dispersion™ waveguide (MMD™), flexible acoustical controls, various input options and an extensive mounting hardware range allow the loudspeaker to be used in diverse acoustical conditions, with any source equipment and in a wide variety physical locations. The latest acoustical and electrical techniques and components have been used to ensure the most accurate sound reproduction possible. Klein + Hummel products are designed for longevity so we hope you enjoy many happy years of using this product.

Depending on the size, Klein + Hummel's three-way systems are designed for use as near field monitors through to large main control room monitors. They can be used in music, broadcast, and post production studios for tracking, mixing, and mastering. They may be positioned used free-standing or flush mounted into a wall, and can be mixed freely in multichannel systems.

Before reading the rest of this operating manual, review the safety and warnings section towards the back of this book. Note that imperial dimensions are approximate.

Package Contents

The shipping carton contains:

- This operating manual
- Product guarantee
- The loudspeaker
- Three mains power cables (Euro, UK, and USA)
- A trimmer and switch screwdriver

Signal cables are not included. Options and accessories are listed at the end of this operating manual.

Most Common Applications and Listening Distances

The minimum, recommended, and maximum listening distances are shown below, together with their most common application:

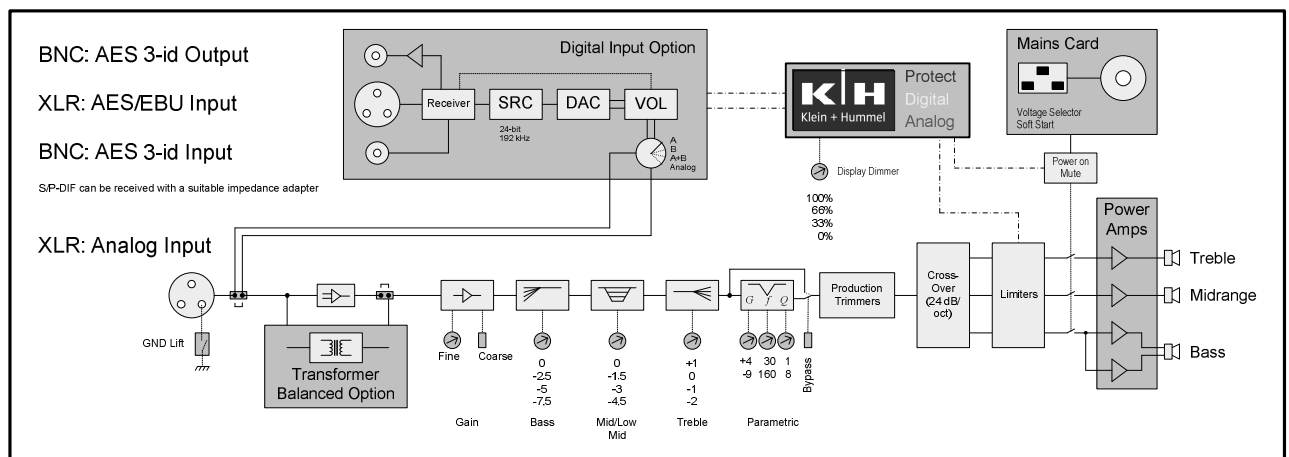
Product	Most Common Application	Distances		
		Minimum	Recommended	Maximum
O 410	Mid-field monitoring	1.5 m (5')	2.5 m (8)	8 m (24')

In multichannel systems, one should ideally use the same product for all main channels. However, as the rear channels often contain less bass and the signals are mixed at a lower level than the front channels, the rear loudspeakers can be smaller - table below for details. The center loudspeaker should always be of the same type as the left and right loudspeaker. The subwoofer should be sufficient to keep up with the main loudspeakers - see subwoofer operating manual for details.

Front	Ideal Rears	Smaller Rears	Subwoofer(s)
O 410	O 410	O 300, O 300 D	Refer to subwoofer operating manuals

System Block Diagram

Below is a three-way system block diagram.



Refer to the detailed product specifications section for information on the crossover frequencies, amplifier power, and driver types. In an O 410, the Low Mid / Mid control is a Mid control. As the digital option is user installable, there is no "D" version of the O 410.

Electronics Panel Picture



O 410 electronics panel

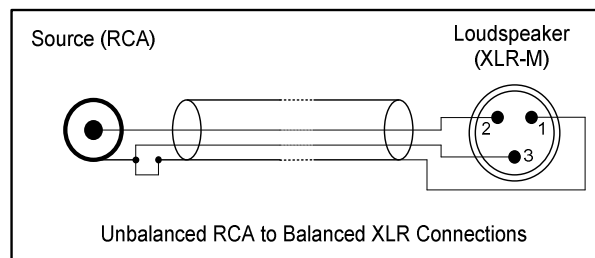
Input Stage

The **standard input stage** is a 14 k Ω electronically balanced type on a female XLR socket.

Pin	Signal
1	Audio Ground
2	Positive
3	Negative

If there is a humming or buzzing sound coming from the loudspeaker, first check it is not the loudspeaker by disconnection the input signal cables. If the noise goes away it is not the loudspeaker itself and so the noises must be coming from the cabling or the source. There are various ways to increase the loudspeaker's immunity from these external noises:

- Use **input ground lift switch** to disconnect the audio ground, on pin 1 of the analog XLR input, from the electronics' chassis ground. For safety reasons, the electronics chassis ground is always connected to the mains power earth pin.
- Fit an **optional transformer balanced input stage** to the loudspeaker. This is especially effective when combined with the ground lift switch.
- If unbalanced cables are used, they can be specially wired – see picture below. Disconnect the cable screen from the RCA sleeve if there are still humming or buzzing sounds, and/or use the ground lift switch on the loudspeaker.



In addition, it is possible to fit a **24-bit, 192 kHz digital input stage**. It has XLR and BNC inputs, and a BNC output, so it is possible to have analog and digital signals simultaneously connected; the selector switch is used to monitor the selected input.

Acoustical Controls

The acoustical controls are low-order analog filters designed to compensate for some of the acoustical issues commonly found in listening environments. There is either a Low Mid or Mid control depending on the loudspeaker model. The other controls are seen on all three-way systems.

Klein + Hummel loudspeakers are designed to have a flat pass band magnitude response in anechoic conditions when all the acoustical controls are set to 0 dB. When a loudspeaker is installed into a listening environment the response changes and thus should be corrected back to a flat response. It is therefore expected that the controls will need adjustment to improve the in-situ response of the loudspeaker. The acoustical controls' settings will depend on the loudspeaker's location and will probably be different for the same loudspeaker type installed in different locations in the same room. In a symmetrical installation, left/right pairs (front or back) will probably have the same acoustical settings. Suggested settings are shown after this description of the controls:

The **bass** control is used to compensate for the effect of loading due to nearby large solid boundaries such as walls. Four settings are available: 0, -2.5, -5, and -7.5 dB.

The **mid** control (O 410) is used to compensate for strong first order reflections (floor, ceiling, side walls), that may cause an aggressiveness in the midrange sound quality. A high mid-band reverberation time can also have this effect and thus be compensated. Four settings are available: 0, -1.5, -3, and -4.5 dB.

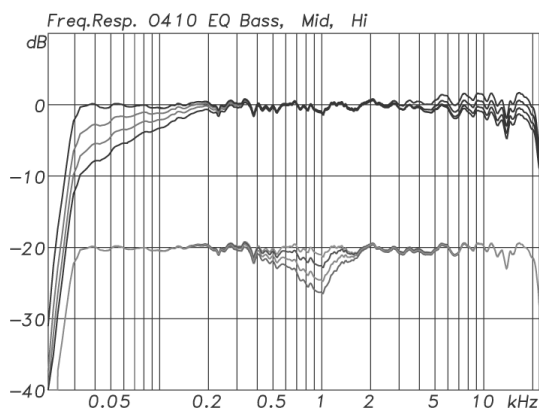
The **treble** control affects the treble driver output level and can be used to compensate for insufficient or excessive high frequency damping in the room. The treble control is often set to suit the listener's taste, although in well-controlled environments there should be little reason to adjust it away from 0 dB. Four settings are available: +1, 0, -1, and -2 dB.

The **parametric** equalizer is a single stage PEQ filter with gain (+4...-12 dB), frequency (20...200 Hz) and Q (1...8) controls designed to control nonlinearities seen below 200 Hz. These nonlinearities can come from boosts caused by constructive interference or strong room modes. It is possible to bypass the parametric equalizer using the bypass switch.

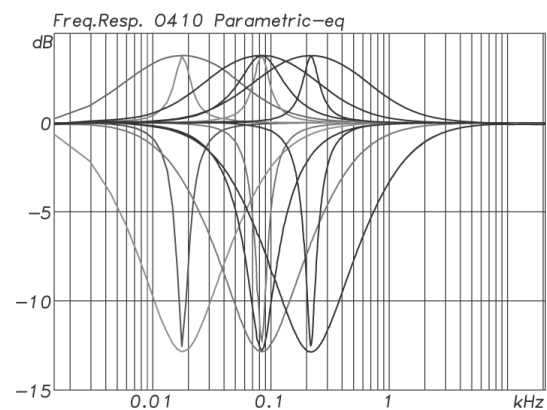
It is advised that an acoustical measurement system be used to set these controls in the most appropriate way for the loudspeaker's location. This is especially true of the parametric equalizer's controls. In the absence of appropriate equipment the following settings are recommended as a good starting point for further adjustment:

Acoustical Controls	Bass	Mid O 410	Treble	Parametric
Loudspeaker Location				
In a corner	-7.5 dB	-	-	***
Next to or flush mounted in a solid wall	-5 dB	-	-	-
Next to or flush mounted in a soft wall	-2.5 dB	-	-	-
Free standing in an untreated room	-2.5 dB	-1.5 dB	-1 dB	***
Free standing in a well-treated room	-	-	-	-

*** This indicates that the parametric equalizer will probably need to be used. Its use will depend on the situation so no standard recommendation can be made here.



O 410 Bass, Midrange and Treble Acoustical Controls



O 410 Parametric EQ Acoustical Controls

Note: the parametric equalizer's response is not shown on the above graphs as it is freely adjustable within the stated parameter ranges.

The **input** and **output** controls consist of a finely graduated control called "**Input Gain**" and a coarse "**Output Level**" control. This allows the loudspeaker to be matched to a wide range of equipment outputs whilst maintaining the desired acoustical output. As with any other component in the audio chain, it is best to use the lowest gain for the application so as to minimize amplification of the preceding equipment's source noise. To check this, if the noise drops dramatically when the input cable is unplugged, the noise is coming from the source not the loudspeaker. The default setting is "0 dB" and "100 dB SPL at 1m". This gives an output level of 100 dB SPL at 1m when the input signal is 0 dBu (0.775 V). The most sensitive setting (most acoustical output for a given input voltage) is "6 dB" and "114 dB SPL at 1m", and the least sensitive setting is "-9 dB" and "100 dB SPL at 1m".

Input Sensitivity Rotary Switch [dB]	Acoustic output level [dB SPL] of the loudspeaker at 1m when input signal is 0 dBu	
	Output Level switch = "100 dB"	Output Level switch = "114 dB"
-9 dB	91	105
-8 dB	92	106
-7 dB	93	107
-6 dB	94	108
-5 dB	95	109
-4 dB	96	110
-3 dB	97	111
-2 dB	98	112
-1 dB	99	113
0 dB	100 (default)	114
1 dB	101	115
2 dB	102	116
3 dB	103	117
4 dB	104	118
5 dB	105	119
6 dB	106	120

Below are some examples of how to calculate the output level:

Input signal [dBu]	0 (0.775 V)	+4 (1.23 V)	+6 (1.55 V)	+16 (4.89 V)
Input gain setting [dB]	0	0	0	0
Output level setting [dB SPL]	100	100	100	100
Sound Output of Loudspeaker [dB SPL at 1m]	100	104	106	116

In Europe 0 dBu is -18 dBFS (EBU standard R68). In the US +4 dBu is -20 dBFS (SMPTE standard RP155). These dBu values should equate to 85 dB SPL at the listening position. It is typical in the broadcast industry to use a reference level of 79 dB SPL at the listening position. Near field loudspeakers can be as close as 1 m from the listening position, whereas loudspeakers in a Dolby certified movie mixing room should be at least 5 m from the listening position. In the examples below, it is assumed that the listener is inside the room radius and thus the sound field decays according to $20 \log_{10}(r)$, however this may not always be the case. Note that some additional attenuation at the source (-6 or -10 dB) is required for SPL calibrated near field listening, but this facility is always available in the console.

Input signal [dBu]	0 (0.775 V)	+4 (1.23 V)
Input level setting [dB]	-1	-5
Output level setting [dB SPL]	100	100
Listening distance [m] (dB change)	5 m (-14 dB)	5 m (-14 dB)
Loudspeaker Output Level [dB SPL]	85	85
Maximum input signal before clipping	17 dBu	17 dBu

The maximum input level that the input stage can accept is +19 dBu (approximately 6.9 V). To avoid clipping the input stage, increase the input level of the loudspeaker by up to 6 dB. The maximum acoustical output of the loudspeaker is limited by the protection system. In general, larger loudspeakers can play louder and for longer periods than smaller loudspeakers.

Other Controls

The **display dimmer** is used to attenuate the display when the loudspeaker is used in low light situations. The display can be completely turned off for use behind acoustically transparent screens. Four settings are available: 100, 66, 33, and 0 %.

The **power On/Off** switch turns the mains power completely on and off. There is a soft start function in the power supply to reduce the effect of turn-on transients on the power line, thereby avoiding blown fuses.

The **voltage selector** switches select between 230, 120, and 100 V. Set this appropriately BEFORE applying main power to the loudspeaker. An appropriate internal main fuse value is automatically selected. The applied mains power voltage should be within -15% and +10% of the selected value.

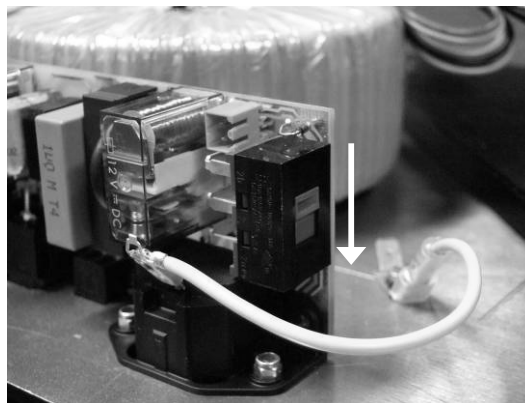
The **12 V trigger** is used to turn the loudspeaker on and off remotely without having to use the mains power switch. This may be useful in a large facility where the whole room is powered-up using a single switch. Equipment can be time-delayed using simple low-voltage circuitry so there is not a mains power surge, although there is already the soft start function to reduce this effect. Note that loudspeaker's electronics are fully powered on and off with this control, so the startup time is subject to the same on/off muting delays as if the loudspeaker had been turned off and on using the main power switch. There are two modes of operation, which are selected using an internal switch (see picture below):

Remote Power Mode	Switch Position	Function
"12 V TURNS OFF"	Away from backplate	Applying 12 V across the remote terminals turns OFF the loudspeaker Removing the 12 V from the remote terminals turns ON the loudspeaker
"12 V TURNS ON"	Towards backplate	Applying 12 V across the remote terminals turns ON the loudspeaker Removing the 12 V from the remote terminals turns OFF the loudspeaker

The factory default mode setting is "12 V TURNS OFF". In both modes and with either applied voltage levels at the terminals, switching the mains power switch to "OFF" will turn off the loudspeaker.

To change the remote power mode to "12V TURNS ON":

- Turn off the loudspeaker and disconnect the mains power and signal cables.
- Open the electronics panel (located in the cabinet or remote electronics kit).
- Locate the large switch on the mains power circuit board and move the switch towards the backplate.



- Close the electronics panel and reattach the mains power and signal cables.
- Power up the loudspeaker, apply 12V to the remote control terminals, and check that the appropriate lights are illuminated.

Crossover

Using 4th order filters, the crossover divides the input signal into three bands for reproduction by the appropriate sized driver. Time alignment ensures that the sound from each driver around the crossover frequencies is emitted at the same time. In addition to this an extensive protection system ensures that the loudspeaker is not damaged if a large signal is applied to the input. The red "PROTECT" lights up when the protection system is active. If this happens, reduce the input signal. If this happens regularly, use a larger loudspeaker with a higher SPL output, or add a subwoofer to handle the high-level low-frequency energy. The protection system consists of: thermal and peak limiters for the amplifiers, thermal modeling of the drivers, and an excursion limiter for the drivers.

The protection system is not a compressor, it is designed to protect the loudspeaker from damage, and the red light tells the user it is active. The protection cannot protect against sustained abuse of the loudspeaker, i.e. consistently playing the loudspeaker for long periods of time with the protect light on, so avoid this to ensure a long life from this product.

There are also production trimmers in the crossover section which are hidden from view to avoid "accidental" adjustment. These should only be adjusted by qualified personnel with specialized measurement equipment.

If a component critical for sound quality, e.g. bass driver, is changed, the loudspeaker should ideally be recalibrated in a Klein + Hummel Continental Service Center, i.e. one equipped with an anechoic chamber.

Amplifiers

Hybrid class AB amplifiers are used because, for full range loudspeakers, the overall performance is still better than any other solution. Harmonic and intermodulation distortions, and noise are all consistently low in well-designed class AB amplifiers. Heat dissipation is reduced by using class H techniques for each amplifier channel to seamlessly lower the amplifier power supply voltage when the input signal is low. Even so some space (5 cm, 2") is required around the electronics panel.

Accelerated Heat Tunneling™ (AHT™) is a technique designed to ensure equally effective cooling of the amplifiers, whether the cabinet is mounted vertically or horizontally. The "funnel effect" accelerates cool air into the lower heatsink aperture and expels heated air from the upper heatsink aperture. It is recommended that the amplifier heatsink is checked for any build-up of dust and fluff at least every six months. The heatsinks can be cleaned without having to open the electronics panel: simply blow clean compressed air into the vents on the side of the electronics panel and across the external heatsink. Failure to do this may limit maximum SPL output.

If the cabinet is flush mounted it is highly recommended that the electronics panel be mounted on a Remote Electronics Kit – see Accessories and Options section. Although no damage will result, insufficient cooling will cause the amplifier protection to activate prematurely thereby limiting the system's maximum output level.

Drivers

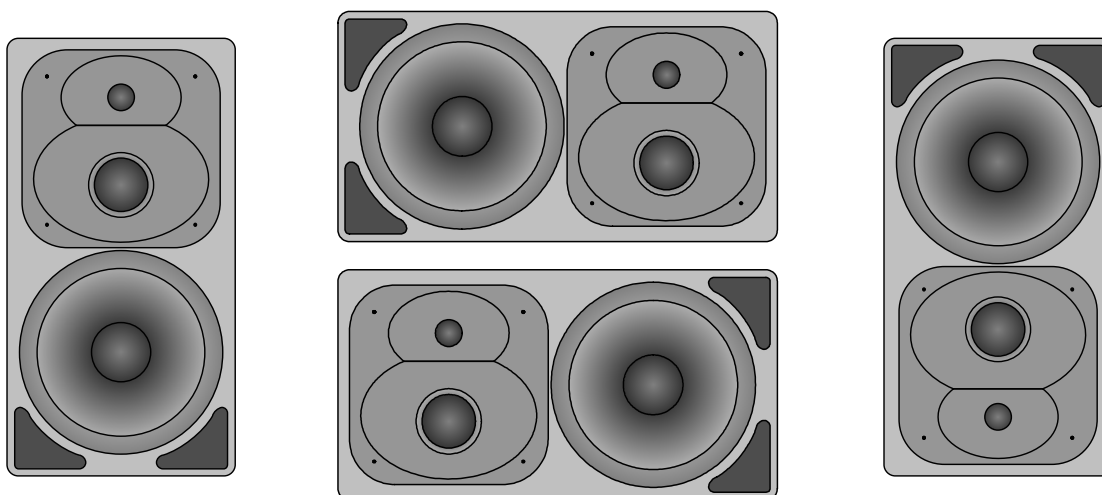
The drivers are the best available for their application. Long throw, efficient, low distortion drivers ensure a clean sound quality even at high replay levels. The bass driver is loaded by the internal volume of the cabinet. The mid and treble drivers have their own self-contained back cavities. All drivers are magnetically shielded for use next to CRT screens. The system's SPL output and the cabinet volume can be seen in the specifications section below.

O 410 Mathematically Modeled Dispersion™ Waveguide (MMD™)

The midrange and treble drivers are mounted into a Mathematically Modeled Dispersion™ waveguide (MMD™). The MMD™ is made from the same acoustically excellent material used in the O 300, LRIM™. It has been mathematically modeled and experimentally verified in an anechoic chamber to give optimum control of the directivity of the midrange and treble drivers. The benefits are increased driver loading, reduced edge diffraction and room reflections, a smoother power response and a wide useable listening area. The result is a reduced audio distortion and a corresponding sound quality improvement. The MMD™ has 80° x 60° dispersion and so, if the loudspeaker is horizontally mounted, must be rotated 90° in either direction from the position it which it was supplied. A rotated waveguide allows the bass driver to be placed either side of the MMD™. If the cabinet is positioned upside down, the MMD™ should also be upside down to maintain an optimum midrange-bass crossover region. As the display text is then upside-down, please contact K+H in Germany directly to get a replacement display sticker with upside-down text. In all cabinet orientations, the acoustical axis should point towards the engineer's listening position, or the center of the listening area, in both the horizontal and vertical planes – see Cabinet section for a definition of the acoustical axis.

This is how to rotate the MMD™:

- Lay the loudspeaker cabinet on its back on a soft flat surface so the drivers are facing upwards.
- Undo the four Allen head bolts on the MMD™ using a T4 Allen head screwdriver.
- Carefully lift the MMD™ out of the cabinet, avoiding scratches on the paintwork and damage to the sealing strip.
- Reposition the MMD™ in the new orientation and centre it in the front panel cut-out.
- Tighten the four Allen head bolts on the MMD™ to a torque setting of 3,7 Nm (2,73 lbf-ft).
- Test the cabinet sealing by playing a reasonably loud (so you can feel some wind through the ports) sine wave with a frequency equal to the loudspeaker's -3 dB low frequency cut off (see specifications below). Then listen for any hissing sounds around the edge of MMD™ and its drivers. If there is a hissing sound, the sealing has been compromised and should be repaired.



Cabinet

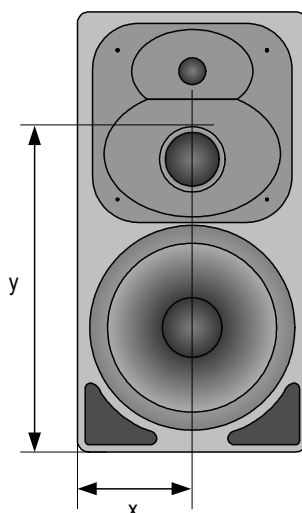
The wooden cabinet is painted using a standard RAL color. An appropriately colored pen can be used to touch up the paintwork if it is scratched during transport or use. The following RAL numbers correspond to K+H standard cabinet colors.

K+H Color Name	RAL Number
Anthracite	7021
Silver	9006

Combined with the cabinet volume, the ports load the bass driver to extend the low frequency response of the loudspeaker. The ports have a high capacity to move air without inducing turbulence and associated nonlinearities that degrade the sound quality.

The acoustical axis is a line normal to the loudspeaker's front panel along which the microphone was placed when tuning the loudspeaker's crossover during design. Pointing the acoustical axis, in the horizontal and vertical planes, towards the listening position or centre of the listening area will give the best measured and perceived sound quality. For three-way loudspeakers in the Klein + Hummel range, the acoustical axis is located on the mid-point of the midrange and tweeter drivers.

Product	x dimension	y dimension
O 410	16.5 cm (6 $\frac{1}{2}$ "")	51 cm (20 $\frac{1}{8}$ "")



O 410 Acoustical Axis

System Use

Klein + Hummel loudspeakers should only be used indoors and in these ambient conditions:

- +10° C to +40° C (+50° F to +104° F), <90% relative humidity, non-condensing

During transport or storage the ambient conditions can be:

- -25° C to +70° C (-13° F to 158° F), <90% relative humidity, non-condensing

Before connecting the mains power cable, ensure that the correct mains voltage is selected on the electronics panel (230, 120, or 100 V) and that the mains power switch is off. Next connect the input signal cable (analog, digital, or both as appropriate) and power up the loudspeaker. There will be a five second delay before sound can be heard from loudspeaker so as to avoid noises (pops) from preceding equipment turned on at the same time. Conversely, turning off the loudspeaker immediately mutes the audio. The K+H logo should light up together with either the green or yellow light to indicate an analog or digital signal. If there are no lights, check the mains power supply and the display dimmer (ensure it is not set to 0 %).

In a studio application, the loudspeakers should be placed according to the ITU-R BS.775-1 recommendations so there is consistency of reproduction when compared to other listening environments. For movie applications, ANSI/SMPTE 202M is the preferred standard for system setup. For home use, as materials are mixed in ITU style rooms, one should get as close as possible to this configuration to maximize replay authenticity.

Loudspeaker Name	ITU-R BS.775-1 Angle	ANSI/SMPTE 202M Angle
Left	-30°	-22.5°
Center	0°	0°
Right	30°	22.5°
Left Surround	-110°±10°	An array to the left
Right Surround	110°±10°	An array to the right

For two-channel stereo, $\pm 30^\circ$ should be used. There are currently no internationally agreed standards for 6.1 or 7.1 formats. However common practice is to use one or two loudspeakers in the centre back location of a 6.1 system. In a 7.1 system common practice is to place side loudspeakers at $\pm 90^\circ$ and to push the surround loudspeakers back to $\pm 150^\circ$.

For the best stereo imaging the loudspeakers should be placed symmetrical in a symmetrical room where objects have been placed symmetrically. This ensures the same response from each loudspeaker at the listening position and thus good imaging. Sound reflected back to the listening position should also be minimized using surface angling or acoustical treatment. The acoustical axis point towards the listening position or centre of the listening area in both the horizontal and vertical planes.

The loudspeaker should be placed on a circle to ensure equal time of arrival of the audio from all loudspeakers. Failing this, appropriate electronic time delays should be added to compensate for time of flight differences.

If the loudspeaker is used free standing, good quality loudspeaker stands and suitable accessories (see Accessories and Options section) are recommended.

The benefits of flush mounting are reduced cabinet edge diffraction (smoother midrange), increased bass driver loading (reduced bass distortion), and elimination of rear wall cancellations (smoother bass response). It is a good idea to employ an experienced acoustic engineer to design an effective flush mounting wall. Recommended acoustical control settings are shown in the Acoustical Controls section and a Remote Electronics Kit, shown in the Accessories and Options section, is highly recommended to avoid heat dissipation problems and allow easy adjustment of the controls. If the loudspeaker must be covered, use a thin open weave cloth. Two layers of very thin material will improve opacity.

Before trimming the levels, calibrate each loudspeaker's response:

- In studio applications, the response of each loudspeaker at the listening position should be flat.
- In movie applications, the response of each loudspeaker should be one of the X-curve shapes, depending on the size of the room (see ANSI/SMPTE 202M).
- In home applications, the response of each loudspeaker should be set for subjective audio quality. This is not necessarily a flat response, but generally, with time, a gently downward sloping response with increasing frequency is often preferred.

Absolute acoustic level calibration is achieved using a sound level meter set to 'C'-weighting and a "slow" integration time. Play a broadband pink noise test signal set to -18 dBFS (Europe) or -20 dBFS (USA) on the console meters and measure the sound pressure level at the listening position. Then adjust each channel's level (can also be adjusted on all loudspeakers for a specific channel) until the desired level is achieved:

Application	SPL
Movie	85 dB(C)
Broadcast	79 dB(C)
Music	Engineer's preference

For information on setting up a subwoofer with these main loudspeakers, please refer to the operating manual supplied with the subwoofer.

Technical Specifications

Acoustics

-3 dB free field frequency response	30 Hz ... 24 kHz, ± 3 dB
Pass band free field frequency response	32 Hz ... 20 kHz, ± 2 dB
Self-generated noise	≤ 25 dB(A) at 10 cm
Sine wave output with a THD < 0.5 % at 1 m distance	95 dB SPL (>100 Hz)
Max. SPL in half space at 3% THD	120.0 dB SPL
Averaged between	100 Hz and 6 kHz

Electronics

Woofer amplifier, cont.(peak) output power*	340 W (400 W)
Mid amplifier, cont. (peak) output power*	160 W (190 W)
Tweeter amplifier, cont.(peak) output power*	180 W (210 W)
Controller design	analog, active
Crossover Frequency	600 Hz/2.2 kHz
Crossover Slope (dB/oct.)	24
Equalization: Low cut	–
Bass	0, -2.5, -5, -7.5 dB
Mid	0, -1.5, -3, -4.5 dB
High	+1, 0, -1, -2 dB
Parametric Equalizer:	Bypassable
Gain	+4 ... -12 dB
Frequency	20 ... 200 Hz
Q	1 ... 8
Time of Flight adjustment delay	–
Protection circuitry	Limiter: low, mid, high
Infrasonic filter frequency; slope	15 Hz; 12 dB/oct.

Analog Input

Impedance, electrically balanced	XLR, 13 k Ω
Impedance, transformer balanced	XLR, 4.7 k Ω , optional
Input sensitivity	-8 dBu / +6 dBu
Attenuator	-9 ... +6 dB
CMRR	>60 dB @ 15 kHz

Digital Input/Output

	Optional
Format XLR (Format BNC)	AES/EBU (AES3id, S/P-DIF)
Impedance XLR, balanced	110 Ω
Impedance BNC, unbalanced	75 Ω (input and output)
Input switching	Analog/Digital A, B, Mono
Digital converter: resolution, design	16 ... 24-bit DAC, $\Delta\Sigma$
sampling rate	20 ... 216 kHz (SRC)

Displays and Mains Power

Displays and indicators: power on	K + H logo "red"
limit/clip	Red LED
display	Green (Analog signal), Yellow (Digital signal, error)
Mains power	230, 120, 100 V AC
Power consumption - Idle	36 VA
Power consumption - Full output AC	1300 VA

Mechanics

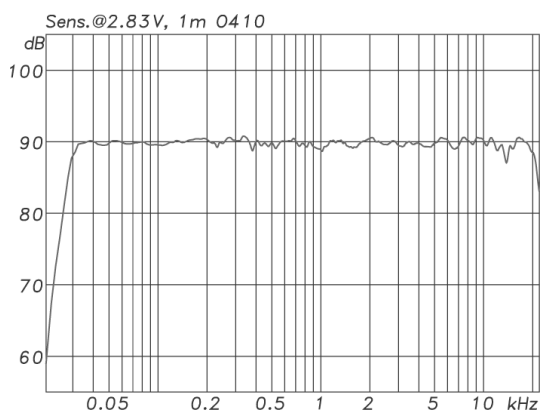
Height x width x depth, mm	645 x 330 x 444 mm
inches	25 ³ / ₈ " x 13" x 17 ¹ / ₂ "
Internal net volume	42 liters
Weight	36.0 kg (79.2 lb)

Drivers	Magnetically shielded
Woofer	10", 250 mm
Midrange	3", 76 mm
Tweeter	1", 25 mm
Mounting points	Threaded inserts on rear
Mounting hardware included	—
Cabinet surface finish	Painted
Color: standard	Anthracite or silver
Color: custom at extra cost	—
Baffle cover	Optional metal grille

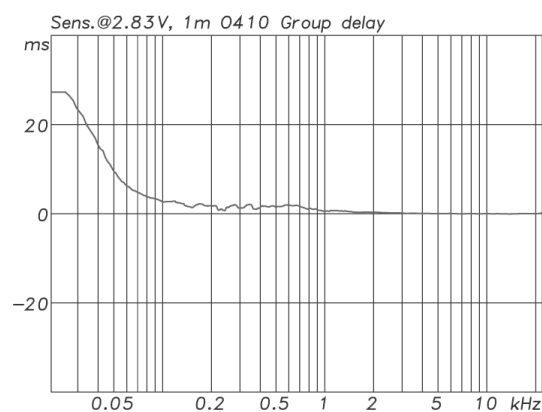
*THD+N < 0.1 % with limiter deactivated

Acoustical Measurements

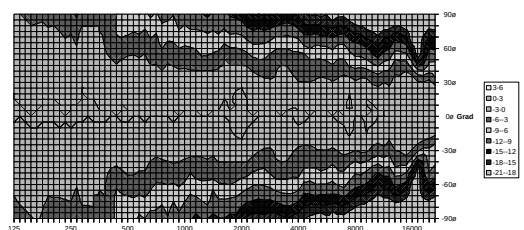
Below are acoustical measurements conducted in anechoic conditions at 1 m. Color versions of these graphs can be found on the appropriate product page of the klein-hummel.com web site.



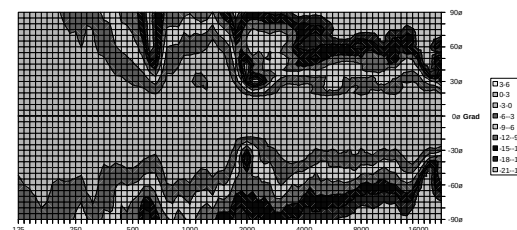
O 410 free-field response



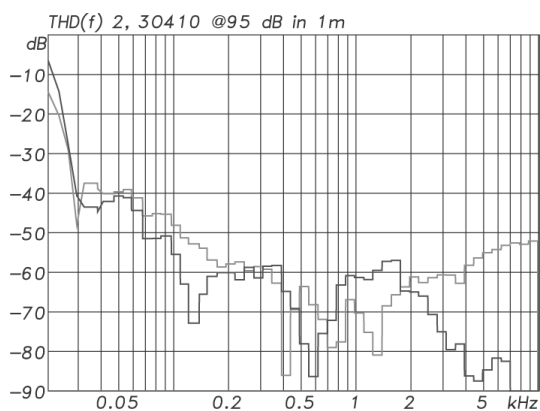
O 410 group delay



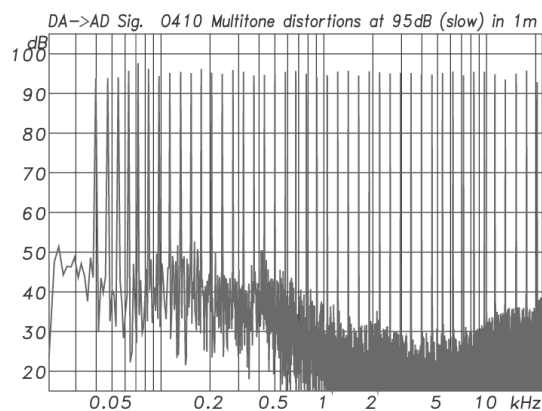
O 410 horizontal directivity plot



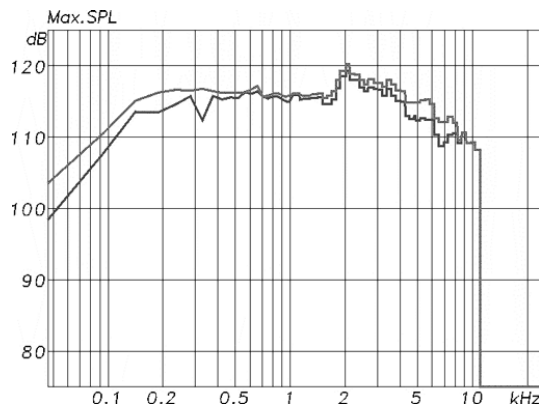
O 410 vertical directivity plot



O 410 harmonic distortion at 95 dB SPL



O 410 intermodulation distortion at 95 dB SPL



O 410 maximum SPL at 3 % and 10 % THD

Accessories and Options

In this section is a description of the options and accessories that are available for the products covered in the operating manual. Note that options and accessories are fitted at the user's own risk and that safety and warning instructions should be observed.

Transformer balanced input module option (TIM 1)

This option changes the electronic balanced input into a transformer balanced input for increased noise immunity, especially when used in conjunction with the ground lift switch. The circuitry is based on a current transformation with a THD less than -100 dB @ 16 dBu input level, even down to 20 Hz. It can be used in conjunction with the digital input option when "Analog" is selected.

Digital input module option (DIM 1)

This option is a 16...24-bit, 20...216 kHz digital input stage that can accept AES3-2003 (commonly known as AES/EBU), AES3id-2001, and S/P-DIF (with a suitable impedance adapter or connector converter) signals. XLR and BNC connectors ensure good interconnectivity options. A buffered BNC output is provided for connecting additional loudspeakers to the same cable – a user supplied 75 Ω BNC terminated coaxial cable is required for this (same cable type as used for word clock signals). The BNC output provides an electronically buffered copy of the input data, but in AES3id format. The BNC input stage has an internal 75 Ω termination so T-pieces and terminators are not required. A four-way switch allows selection of:

- "Analog" input (electronic, or transformer if it is fitted)
- Digital subframe "A"
- Digital subframe "B"
- Digital subframes A and B simultaneously "M" (mono). Note: output level is automatically attenuated by 6 dB to avoid clipping and have the same loudness as a single channel reproduction (A or B).

It is possible to have an analog and a digital cable simultaneously connected to the loudspeaker. The input selector switch is used to monitor the selected input. Only one of the digital inputs (XLR or BNC) should be connected at a time. A clock input is not required because loudspeakers are not audio sources and the clock signal is locally regenerated from data contained in the bit stream.

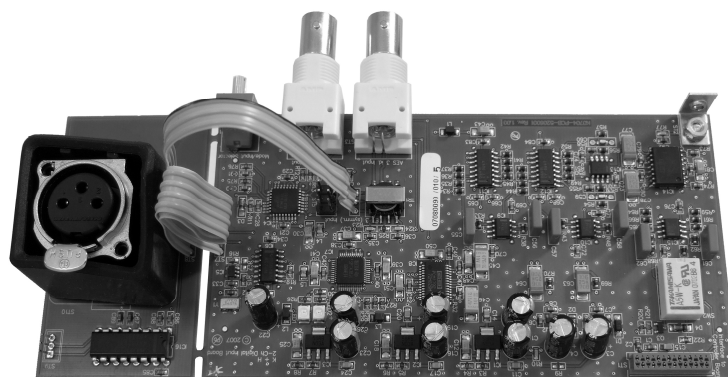
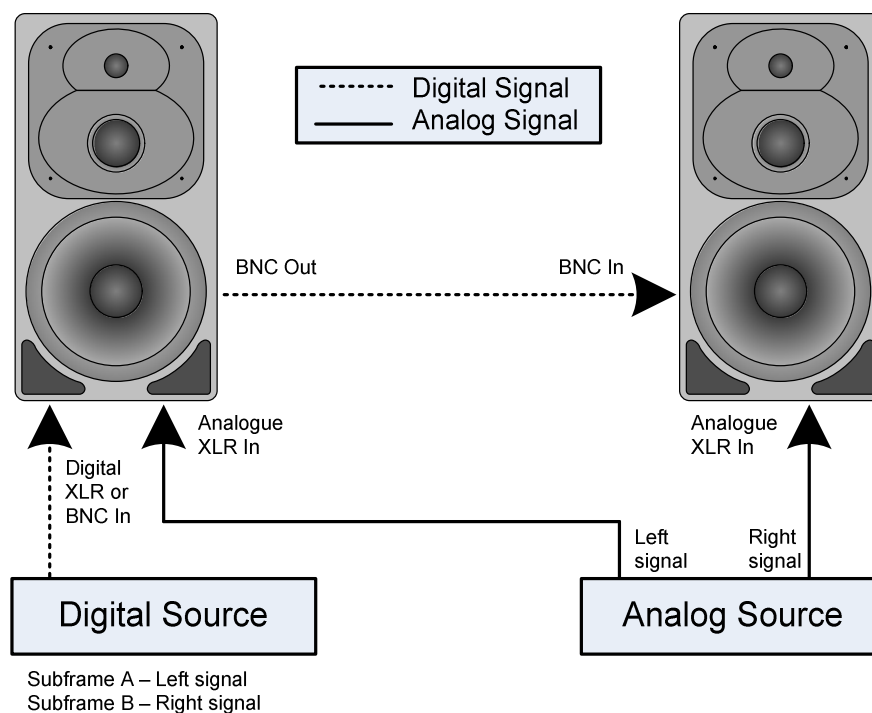
User-bit volume control (IEC 60958-1) is supported so that the source can directly control the output level of the loudspeaker whilst using digital signals normalized to full scale. The digital volume control occurs in the analog domain, thereby offering full bit resolution and improved reproduction at low replay levels. The source must also support this standard for it to work – see information provided by the manufacturer of the source to see how it has been implemented.

De-emphasis is supported on 32, 44.1, and 48 kHz sample rates.

An interconnection example is shown below. To listen to the analog source, set both loudspeakers to “Analog”. To listen to the digital source, set the left loudspeaker to “A” and the right loudspeaker to “B” (note the signal routing in the source).

If the analog input is selected (Analog), the green light on the MMD™ display illuminates. If the digital input is selected (A, B, or M), the yellow light on the MMD™ display illuminates. The yellow light does not illuminate if there is no valid word clock on either digital input (note: the green light will also be off in this state as a digital input has been selected). If there is an error in the digital signal, the yellow light will flash. If this happens check the cables and connectors, and the source equipment. If there are no lights on, check that mains power is applied and that the display dimmer switch is not set to 0%. Always use good quality cables with the correct impedance to achieve these maximum cable lengths:

Format (Connector)	Impedance	Cable Length
S/P-DIF (RCA)	75 Ω	up to 10 m (30')
AES3 (XLR)	110 Ω	up to 100 m (300')
AES3id (BNC)	75 Ω	up to 1000 m (3000')



Warning: The digital input option's BNC connectors protrude from the rear panel. If the O 410 cabinet is placed on a flat hard surface with the drivers facing upwards, the circuit board will be damaged. Find a soft surface, such as bubble wrap, packing foam, or a folded blanket, or angle the cabinet slightly to avoid applying pressure to the BNC connectors.

Remote electronics kit option (REK 1)

This is a hardware kit to allow the electronics panel to be located up to 30 m (90') away from the loudspeaker cabinet. The benefits enjoyed when loudspeakers are flush mounted are: lack of heat dissipation problems, easy adjustment of the controls, and easier electronics servicing. An 8-pole Speakon terminated cable carries the driver signals and a CAT-5 cable carries the display signals. Additional space is not required behind the cabinet as the connectors face downwards when installed. The connections are as follows (note: "Bass 2" is not used when there is only one bass driver in the cabinet):

Drivers	Speakon Pins	Display	RJ-45 Pins
Bass 1 -/+	1 -/+	K+H Logo -/+	1 & 2
Bass 2 -/+	2 -/+	Red -/+	3 & 4
Midrange -/+	3 -/+	Yellow -/+	5 & 6
Treble -/+	4 -/+	Green -/+	7 & 8

The cabinet's serial number is printed under the bass ring – pull it gently by hand to remove it – so it is visible when the cabinet is flush mounted. This number should be matched to the serial number printed on the remote located electronics panel.



Cable pack (CP nn)

A CAT-5 and 8-core driver cable of length 2, 5, 10, 15, 20, 25, and 30 m (6', 15', 30', 45', 60', 75', and 90') are available from Klein + Hummel (Cable Pack 2, 5, 10, 15, 20, 25, or 30), or industry standard cables may be sourced from a third party. The Klein + Hummel cables use flame retardant materials and high-quality metal connectors (Neutrik EtherCon NE8MC and Neutrik Speakon NLT8FX). The conductor specification is shown in the table below:

Length	Wire Gauge
<=20 m (60')	2.5 mm ² (14 AWG)
>20 m (60')	4 mm ² (12 AWG)

Mounting hardware (LH nn)

A collection of hardware for mounting the loudspeaker:

- LH 28 **Tripod stand adapter** – used to fit the loudspeaker onto a standard 1.4" tube tripod stand (external fit with screw thread).
- LH 29 **TV spigot adapter** – used to fit the loudspeaker onto a standard TV spigot used in broadcast studios (internal fit).
- LH 36 **Tilting adapter** – used to add a tilting function to a tripod stand or TV spigot.
- LH 37 **Tripod stand adapter** – used to fit the loudspeaker into a standard 35 mm (1.4") flange fitting.
- LH 41 **Base plate** – used to fit the loudspeaker onto a tripod stand. Adding an LH 36 gives a tilting function.
- LH 42 **Ceiling system (Vertical)** – used to suspend the loudspeaker from a ceiling horizontally or vertically. The maximum angle is 30°, selectable in 2.5° increments.
- LH 43 **Surface mounting plate** – used to mount the LH 42 onto a flat surface such as a ceiling.
- LH 45 **Wall mount 'L' bracket** – used to suspend the loudspeaker from a ceiling when the cabinet is oriented horizontally. The maximum angle is 30°, selectable in 2.5° increments.



LH 28 – Tripod stand adapter



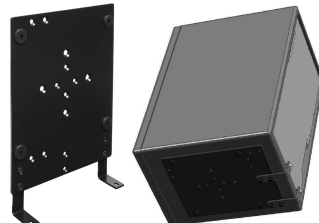
LH 29 – TV spigot adapter



LH 36 – Tilting adapter



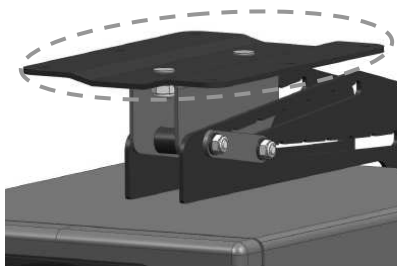
LH 37 – Tripod flange adapter



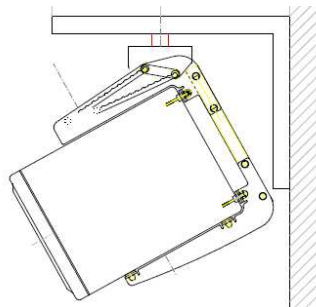
LH 41 – Base plate



LH 42 – Ceiling system



LH 43 – Surface mounting plate



LH 45 – Wall mount 'L' bracket

Suitable combinations of the above hardware are:

Location of Loudspeaker	Hardware Combinations
Flush Mounted	REK 1 and CP <i>nn</i> for electronics
On a Floor Stand (tripod, TV spigot, or with a 5/8" thread)	LH 41 + LH 28 LH 41 + LH 36 + LH 28 LH 41 + LH 29 LH 41 + LH 36 + LH 29
On a Subwoofer (fitted with a flange)	LH 41 + LH 37 LH 41 + LH 36 + LH 37
On a Wall	LH 42 + LH 45
Off a Ceiling	LH 42 LH 42 + LH 43
Off a Lighting or Truss Bar	LH 42 + LH 29

Detailed mechanical drawings of these accessories can be found on line at www.klein-hummel.com.

Metal grille (GO 410)

A metal grille (pictured below) can be attached to the front of the loudspeaker to protect the drivers. It simply clips into the grooves on the long sides of the cabinet. It is damped to avoid rattles and has been designed for acoustic transparency. The grille is available in black and silver.



Flight case (FO 410)

As the original packing is primarily designed to get the loudspeaker from the factory to the end user, it is highly recommended that a flight case (pictured above) is used if the loudspeaker is regularly moved between locations. One O 410 can be packed in each flight case.

Safety and Warnings

In addition to specific warnings throughout this document, please observe these additional general instructions. The term "loudspeaker" includes the case when the electronics of an active loudspeaker is installed into a Remote Electronics Kit, or when it is still located in the back of the cabinet.



This symbol means that a high voltage is to be found nearby. Take appropriate precautions to avoid electric shocks.



This symbol means that hot parts of the product may be found nearby. Take appropriate precautions to avoid burns.

General

- Keep these instructions in a safe place for future reference.
- Failure to follow the safety and warning instructions contained in this document voids the warranty.
- This product should be used for the intention for which it was designed and as described in this document.

Environment

- Ensure that the room in which you use this product is wired in accordance with the local electrical code and checked by a qualified inspector.
- A correctly earthed mains power connection should always be used.
- If access to the interior electronics is required, disconnect it from the mains power and allow electrical energy storage devices, such as capacitors and transformers, to discharge.
- Other electronic products may generate sufficient heat to require ventilation.
- Do not block or cover heatsinks, fans, or vents.
- Unless otherwise stated, this product is designed to be used indoors only.
- Do not expose this product to water, any other liquids, moisture, or naked flames.
- Do not install this product into hot, humid, or excessively dusty locations, or into direct sunlight.
- Avoid installing this product into locations where it will experience externally generated vibrations or heat (e.g. radiators).
- If the product is moved from a cold environment into a warm one (such as from a vehicle into a building), it is possible that condensation will form. Please allow the product sufficient time for acclimatization to room temperature before using.
- Wherever an amplifier is located, a free flow of air should be maintained by leaving a gap of at least 5 cm (2") around it. A flush mounted cabinet with the electronics panel still installed should be well-ventilated to avoid heat build-up and possible risk of fire.

Use

- The equipment should be mounted by a suitably qualified professional in accordance with local, national, and international regulations and standards.
- Falling equipment can damage itself, people, and other objects, so do not place this unit on any unstable platform, cart, trolley, stand, table, or mounting hardware.
- Do not use accessories and options with this product that are not approved by Klein + Hummel.

- Mounting hardware must be attached to the appropriate hardware and attachment points rated and intended for such use.
- Ensure that the operating voltage of this product matches that of the local mains voltage.
- Use the power cable that came with this product as this has been manufactured to international safety standards. If it has been damaged obtain a similarly certified and specified mains power cable.
- This product should be unplugged from the mains power and the signal sources if it is not to be used for an extended period of time, or during lightening storms.
- The power switch on this product should be set to off before applying mains power via the mains power cable.
- Some parts of this product, particularly power amplifier components, can become hot to the touch. Do not touch these parts until they have cooled down.
- Never touch the loudspeaker's drivers.
- Loudspeakers are often capable of producing a sound pressure level in excess of 85 dB. This may cause permanent hearing damage so user caution is recommended. Noise exposure is a function of SPL and time, so observe local regulations when listening at high levels for a long time. Hearing protection may be required.

Servicing

- Repairs, maintenance, or other servicing of this product when its interior compartment is exposed should only be performed by Klein + Hummel authorized service engineers familiar with the equipment and risks involved in handling electronics.
- Servicing may be required in the event of exposure to unfavorable environmental conditions, such as liquids, excessive heat, or a lightning strike.
- Amplifier outputs may carry high voltages so take appropriate precautions, for example, connect the cables before powering up.
- When replacing a fuse, ensure that a brand new fuse is used. It must be exactly the same type, value, and voltage as the original, as stated in the product's technical specifications or on the circuit board.

Maintenance and Servicing

- There are no user serviceable parts inside the standard version of this product. Repairs should only be undertaken by Klein + Hummel certified service engineer.
- Options and accessories are fitted at the user's own risk.
- Products may be cleaned using a non-abrasive cloth lightly dampened with water. Disconnect the mains power cable when cleaning to avoid risk of electric shock. Do not use alcohol-based cleaners.
- The electronics should only be opened by non-"Klein + Hummel certified service engineer" for the installation of user installable options as described in the product's operating manual. The mains power cable should be disconnected whenever the electronics panel is opened.
- If the main fuse blows, the product should be checked by a Klein + Hummel certified service engineer.

Guarantee

This product comes with a guarantee, a copy of which is enclosed with this product.

Recycling

Attention to product quality in the design phase ensures, firstly, that products have a long life and that, secondly, all parts of a product may be reused or recycled at the end of that life. An extensive product servicing network ensures that products can be repaired in the event of the premature failure of a part, or as a way to prolong the life of a product that would otherwise be considered a candidate for landfill. Eventually there comes a time when a product is considered beyond repair (for economic reasons or lack of parts), so the parts must be disposed of in a suitable manner. The disposal should conform to local environmental regulations and be conducted in an authorized recycling facility.

Loudspeakers and electronic products consist of some or all of these components:

Item	Material	Recycling Instructions
Loudspeaker Cabinets	Wood (MDF), steel, aluminum, polyurethane or a combination	Separate materials then recycle
Drivers	Aluminum, copper, paper and plastics	Separate materials then recycle
Damping Materials	Sheep wool	Compost
Electronics Panel	Aluminum	Remove electronics and recycle
Electronics	Various	Recycle in an approved recycling facility
Remote Electronics Kits	Steel and some electronics	Separate materials then recycle
Cables and Connectors	Metals and/or plastic	Reuse or recycle
Packing Material	Cardboard, wood and/or plastics	Separate materials then recycle
User Manuals and Sales Literature	Paper and cardboard	Recycle

EC Declaration of Conformity

This equipment is in compliance with the essential requirements and other relevant provisions of Directives 89/336/EC and 73/23/EC. The declaration is available on the internet site at www.klein-hummel.com. Before putting the device into operation, please observe any respective country-specific regulations.

For loudspeakers fitted with digital inputs: Compliance to FCC Rules

This device complies with part 15 of the FCC Rules and with RSS-210 of Industry Canada. Operation is subject to the following two conditions:

- This device may not cause harmful interference, and
- This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

This class B digital apparatus complies with the Canadian ICES-003

Changes or modifications to this equipment not expressly approved by Klein + Hummel may void the FCC authorization to operate this equipment.

Introduction

Merci d'avoir acheté une enceinte Klein + Hummel. Son guide d'ondes de type Mathematically Modeled Dispersion™ (MMD™), ses réglages acoustiques d'une grande souplesse, ses différentes options d'entrée et la gamme étendue d'accessoires de montage et de fixation permettent de l'utiliser dans des conditions très diverses, sur n'importe quel type de source sonore, dans des emplacements très différents. Elle utilise les technologies et composants acoustiques et électriques de dernière génération, afin d'assurer la reproduction sonore la plus précise possible. Les produits Klein + Hummel sont conçus pour durer – nous vous souhaitons donc de nombreuses années d'utilisation de ce produit.

Selon leurs dimensions, les enceintes 3 voies Klein + Hummel vont du moniteur de proximité aux grosses écoutes. Elles s'utilisent en musique, en broadcast ou en postproduction pour l'enregistrement, le mixage ou le mastering. Vous pouvez les placer dans le local d'écoute lui-même, ou les encastrer dans un mur, et les mélanger à votre guise au sein d'un système d'écoute multicanal.

Avant de lire le reste de ce manuel utilisateur, observez les instructions de sécurité et les avertissements qui se trouvent dans les dernières pages.

Contenu du carton

Le carton d'emballage contient :

- Ce manuel d'utilisation
- La garantie produit
- L'enceinte elle-même
- Trois câbles secteur (Euro, UK et USA)
- Un tournevis pour régler les trim et basculer les sélecteurs

Les câbles audio ne sont pas livrés. La liste des options et accessoires se trouve à la fin de ce manuel utilisateur.

Applications habituelles et distances d'écoute

Dans le cadre de l'application habituelle de l'enceinte (écoute "mid-field", écoute moyenne), voici les distances d'écoute minimale, recommandée et maximale :

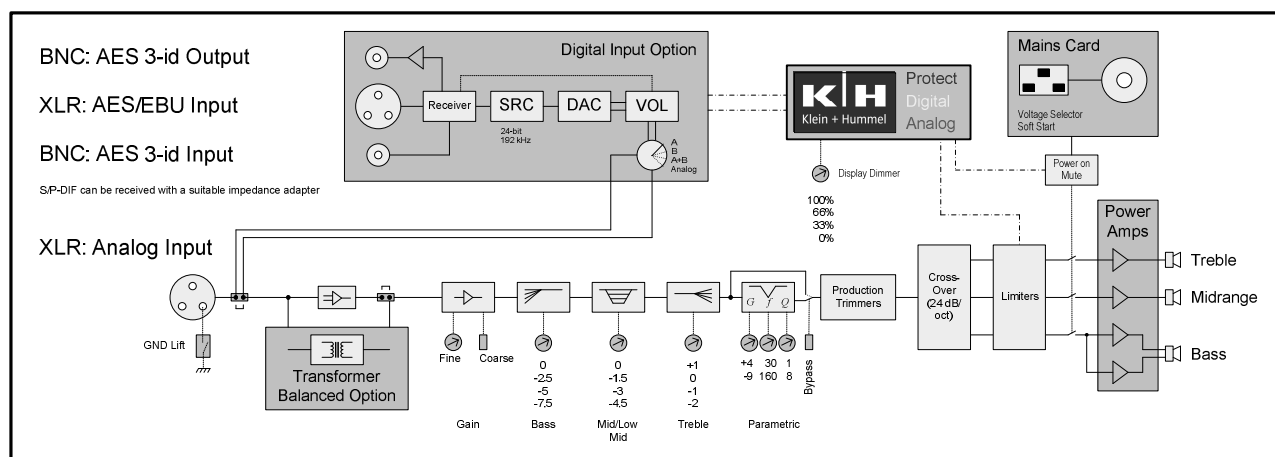
Produit	Application habituelle	Distances		
		Minimale	Recommandée	Maximale
O 410	Écoute moyenne "Mid-field"	1,5 m	2,5 m	8 m

Dans le cadre de systèmes d'écoute multicanal, l'idéal serait d'utiliser des enceintes identiques sur tous les canaux. Toutefois, comme le plus souvent, les canaux arrière contiennent moins de graves et leur niveau est inférieur à celui des enceintes avant, les enceintes arrière peuvent être d'un modèle inférieur – voir le tableau ci-dessous pour plus de détails. L'enceinte centrale doit toujours être identique aux enceintes gauche et droite. Le caisson de graves doit être de performances suffisantes par rapport au niveau des enceintes – pour plus de détails, reportez-vous au manuel utilisateur du caisson de graves.

Avant	Arrière (idéal)	Arrière (petites)	Caisson(s) de graves
O 410	O 410	O 300, O 300 D	Voir le manuel utilisateur du caisson

Synoptique

Voici un synoptique de l'enceinte trois voies :



Pour plus d'informations à propos des fréquences du filtre, de la puissance des amplificateurs et du type des transducteurs, veuillez vous référer à la section des caractéristiques détaillées du produit. Dans une O 410, le potentiomètre Low Mid / Mid est un potentiomètre Mid. Comme l'option entrées numériques est installée par l'utilisateur, il n'existe pas de version "D" de la O 410.

Photo du panneau arrière



Panneau arrière de l'O 410

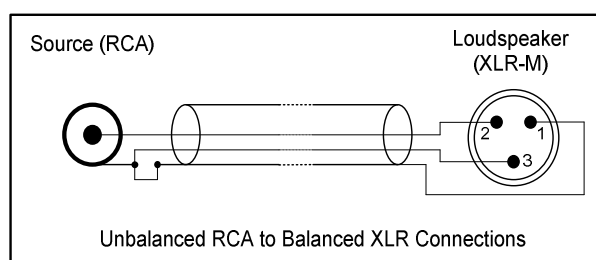
Étage d'entrée

L'**étage d'entrée standard** utilise un connecteur femelle XLR (impédance d'entrée : 14 kohms) – la symétrie est électronique.

Point	Signal
1	Masse Audio
2	Point chaud (+)
3	Point froid (-)

Si vous entendez un bourdonnement ou un grésillement en provenance de l'enceinte, vérifiez si elle n'en est pas elle-même la source, en débranchant le câble d'entrée audio. Si le bruit disparaît, l'enceinte n'est pas en cause – le parasite provient du câblage lui-même ou de la source de signal. Il existe plusieurs méthodes pour augmenter l'immunité de l'enceinte aux bruits de fond externes :

- Utilisez le **sélecteur de levage de masse** pour déconnecter la masse audio, point 1 du connecteur XLR d'entrée analogique, du châssis de l'électronique. Pour des raisons de sécurité, le châssis de l'électronique est toujours relié à la terre (via le cordon secteur).
- Intégrez à l'enceinte un **étage d'entrée à symétrie par transformateur (optionnel)**. Cette solution est particulièrement efficace lorsqu'elle est combinée au levage de masse.
- Si vous utilisez des câbles asymétriques, câblez-les de façon spécifique – voir schéma ci-dessous. Déconnectez le blindage du corps du connecteur RCA si le bourdonnement ou le grésillement persiste, et/ou levez la masse en entrée de l'enceinte.



Vous pouvez également intégrer un **étage d'entrée numérique 24 bits, 192 kHz**. Il est pourvu d'entrées sur XLR et BNC, et offre une sortie BNC. Il est possible de connecter simultanément des signaux d'entrée analogiques et numériques – le sélecteur permet de choisir l'entrée désirée.

Réglages acoustiques

Les réglages acoustiques sont des filtres analogiques d'ordre assez bas, conçus pour compenser certains des problèmes acoustiques fréquemment rencontrés dans des environnements d'écoute courants. Selon le modèle d'enceinte, vous trouverez un potentiomètre Low Mid ou Mid. Les autres potentiomètres sont communs à toutes les enceintes 3 voies.

Les enceintes Klein + Hummel sont conçues pour présenter une courbe de réponse plane en chambre sourde lorsque tous les potentiomètres acoustiques se trouvent en position 0 dB. Dès qu'une enceinte se trouve dans un environnement d'écoute "réel", sa courbe de réponse change : il faut donc la corriger afin de rétablir une courbe de réponse plane, par l'intermédiaire des potentiomètres de réglage acoustique. Les valeurs de réglage varieront selon l'emplacement de l'enceinte, et différeront d'un emplacement à un autre, dans un même local, pour une même enceinte. Si le local présente une bonne symétrie, les paires d'enceintes gauche/droite (avant ou arrière) demanderont probablement les mêmes valeurs de réglage acoustique. Vous trouverez quelques valeurs suggérées après la description des différents potentiomètres :

Le potentiomètre **bass** sert à compenser l'accentuation dans le grave occasionnée naturellement par la présence, à proximité de l'enceinte, de grandes surfaces dures (mur, plafond, sol...). Quatre valeurs d'atténuation sont disponibles : 0 / -2,5 / -5 et -7,5 dB.

Le potentiomètre **mid** (O 410) sert à compenser les réflexions de premier ordre marquées (sur le sol, le plafond, les murs latéraux) qui peuvent provoquer une certaine agressivité dans le médium. Cet effet peut aussi être provoqué par un temps de réverbération trop élevé dans le registre médium – qu'il faut donc compenser. Quatre valeurs sont disponibles : 0 / -1,5 / -3 et -4,5 dB.

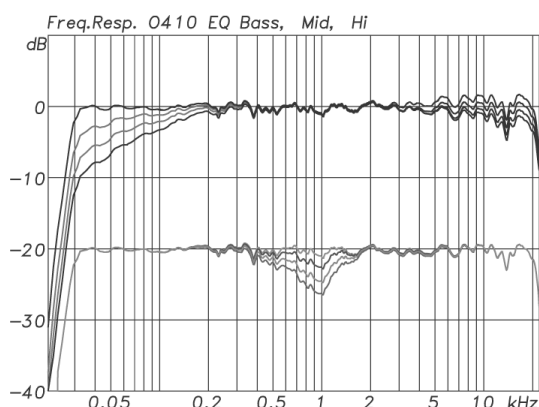
Le potentiomètre **treble** agit sur le niveau de sortie du tweeter, et peut servir à compenser un amortissement des aigus trop marqué (ou pas assez) dans le local d'écoute. Il est souvent réglé en fonction des goûts personnels de l'ingénieur du son, alors que dans un environnement acoustique bien contrôlé, il n'y a aucune raison de le régler sur autre chose que 0 dB. Quatre valeurs sont disponibles : +1 / 0 / -1 et -2 dB.

L'égaliseur **parametric** est un simple étage de correction paramétrique (PEQ), permettant d'intervenir sur le gain (de +4 à -12 dB), la fréquence d'intervention (de 20 à 200 Hz) et le Q (de 1 à 8), de façon à compenser des non-linéarités se manifestant en dessous de 200 Hz. Ces non-linéarités peuvent provenir d'accentuations naturelles provoquées par des interférences constructives, ou par des modes propres acoustiques marqués. Le sélecteur Bypass permet de désactiver cet égaliseur paramétrique.

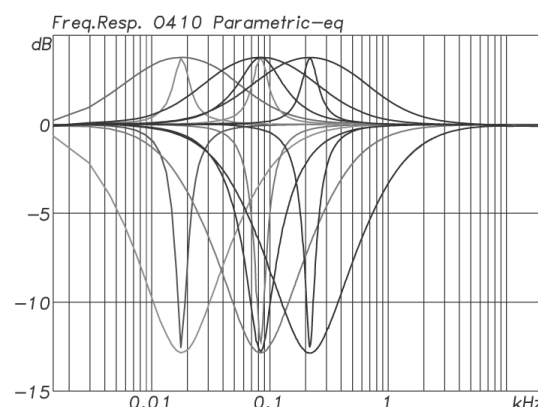
Pour régler ces potentiomètres de la façon la plus appropriée en fonction de l'emplacement des enceintes, il est conseillé d'utiliser un système de mesure acoustique – notamment pour ajuster l'égaliseur paramétrique. En l'absence de dispositif de mesure, nous vous recommandons de partir des valeurs suivantes :

Réglage acoustique	Bass	Mid O 410	Treble	Parametric
Emplacement enceinte				
Dans un coin	-7,5 dB	-	-	***
Près d' (ou encastré dans) un mur dur	-5 dB	-	-	-
Près d' (ou encastré dans) un mur 'souple'	-2,5 dB	-	-	-
Salle non traitée, champ libre	-2,5 dB	-1,5 dB	-1 dB	***
Salle bien traitée, champ libre	-	-	-	-

*** Indique qu'il faudra probablement utiliser l'égaliseur paramétrique. Son paramétrage dépend de la situation, aucune recommandation standard n'est possible.



**O 410 : Action des potentiomètres
Bass, Midrange et Treble**



O 410 : Action de l'égaliseur paramétrique

Les réglages de niveau **d'entrée** et de **sortie** s'effectuent via un potentiomètre gradué avec précision, repéré "**Input Gain**", et d'un potentiomètre "**Output Level**" d'action plus grossière. Ils permettent d'adapter l'enceinte aux niveaux de fonctionnement d'appareils très divers, tout en maintenant le niveau de pression acoustique désiré. Comme pour tout maillon d'une chaîne audio, il est préférable d'utiliser le gain le plus bas possible pour l'application, pour éviter d'amplifier le bruit de fond provenant des appareils sources situés en amont. Pour vérifier cet aspect, il suffit de débrancher le câble audio arrivant à l'enceinte : si le niveau de bruit de fond descend de façon notable, c'est que le souffle provient de la source, et non de l'enceinte elle-même. Les valeurs par défaut sont "0 dB" et "100 dB SPL à 1 m". Autrement dit, vous obtenez un niveau de pression sonore de 100 dB SPL à 1 mètre pour un signal d'entrée d'un niveau électrique de 0 dBu (soit 0,775 Volt). La sensibilité maximale (niveau de pression sonore le plus élevé pour une tension d'entrée donnée) est obtenue en position "6 dB" et "114 dB SPL à 1 m", et la sensibilité la plus basse, pour "-9 dB" et "100 dB SPL à 1 m".

Position du potentiomètre Sensitivity [dB]	Niveau de pression sonore [dB SPL] émis par l'enceinte à 1 mètre, pour un niveau de signal d'entrée de 0 dBu	
	Sélecteur Output Level = "100 dB"	Sélecteur Output Level = "114 dB"
-9 dB	91	105
-8 dB	92	106
-7 dB	93	107
-6 dB	94	108
-5 dB	95	109
-4 dB	96	110
-3 dB	97	111
-2 dB	98	112
-1 dB	99	113
0 dB	100 (réglage par défaut)	114
1 dB	101	115
2 dB	102	116
3 dB	103	117
4 dB	104	118
5 dB	105	119
6 dB	106	120

Voici quelques exemples de calcul du niveau de pression sonore obtenu :

Niveau de signal d'entrée [dBu]	0 (0,775 V)	+4 (1,23 V)	+6 (1,55 V)	+16 (4,89 V)
Réglage de gain d'entrée [dB]	0	0	0	0
Réglage de niveau de sortie [dB SPL]	100	100	100	100
Niveau de pression sonore émis par l'enceinte [dB SPL à 1 mètre]	100	104	106	116

En Europe, le niveau analogique 0 dBu correspond à -18 dB FS (standard UER R68). Aux États-Unis, le niveau analogique +4 dBu correspond à -20 dB FS (standard SMPTE RP155). Ces valeurs en dBu correspondent à un niveau de pression sonore de 85 dB SPL, relevé à l'emplacement d'écoute. Dans les milieux broadcast, on adopte souvent un niveau de référence de 79 dB SPL à l'emplacement d'écoute. Les écoutes "de proximité" (near field) peuvent se trouver à 1 mètre de l'emplacement d'écoute, tandis que dans un auditorium de mixage certifié Dolby, les enceintes doivent se trouver à au moins 5 mètres de l'emplacement d'écoute. Dans les exemples ci-dessous, nous supposons que l'ingénieur du son se trouve au centre du local d'écoute, et que le champ sonore décroît en niveau selon $20 \log_{10}(r)$, même si ce n'est pas toujours le cas. Veuillez noter qu'une atténuation supplémentaire au niveau de la source (-6 ou -10 dB) est souvent nécessaire dans le cadre d'une écoute de proximité calibrée en niveau, mais cette fonctionnalité est souvent disponible dans la console elle-même.

Niveau de signal d'entrée [dBu]	0 (0,775 V)	+4 (1,23 V)
Réglage de gain d'entrée [dB]	-1	-5
Réglage de niveau de sortie [dB SPL]	100	100
Distance d'écoute [m] (atténuation correspondante, en dB)	5 m (-14 dB)	5 m (-14 dB)
Niveau de pression sonore émis par l'enceinte [dB SPL à 1 mètre]	85	85
Niveau d'entrée maximal avant écrêtage	+17 dBu	+17 dBu

Le niveau d'entrée maximal admissible par l'étage d'entrée est d'environ +19 dBu (soit 6,9 Volts). Pour éviter l'écrêtage à l'entrée, augmentez la valeur de sensibilité de l'enceinte, jusqu'à 6 dB. Le niveau de pression sonore maximal générable par l'enceinte est limité par le dispositif de protection intégré. De façon générale, les grosses enceintes peuvent soutenir un niveau sonore plus élevé, et pendant plus longtemps, que des enceintes plus petites.

Autres commandes

Le **display dimmer** sert à atténuer la luminosité du témoin lorsque l'enceinte est utilisée dans des conditions d'éclairage faible. Vous pouvez aussi éteindre le témoin si vous utilisez l'enceinte derrière un écran transparent acoustiquement. Quatre valeurs sont disponibles : 100, 66, 33 et 0 %.

L'interrupteur **Power On/Off** sert à allumer/à éteindre complètement l'enceinte. L'alimentation de l'enceinte intègre un circuit de temporisation permettant de réduire l'appel de courant lors de la mise sous tension, ce qui évite de faire fondre les fusibles secteur.

Le **sélecteur de tension** offre les positions 230, 120 et 100 V. Réglez-le sur la valeur appropriée AVANT de brancher l'enceinte. Le fusible interne approprié est alors sélectionné automatiquement. La tension effectivement appliquée devrait être comprise entre -15% et +10% de la valeur sélectionnée.

Le connecteur **12 V trigger** permet d'allumer/éteindre l'enceinte à distance, sans utiliser l'interrupteur secteur. Il est très utile dans un grand local, lorsque tout l'équipement est allumé via le même interrupteur. Cette possibilité peut être utile dans le cas de figure où toute l'installation électrique du local d'écoute est régie par un seul interrupteur/disjoncteur. Vous pouvez retarder la mise sous tension de l'appareil en utilisant un circuit basse tension assez simple, de façon à étaler dans le temps la demande de courant lors de l'allumage. Notez que ce connecteur allume/éteint l'électronique de l'enceinte de façon globale (ce n'est pas un simple circuit de Mute) : la temporisation à l'allumage fait intervenir les mêmes relais pour éviter les bruits parasites de mise sous tension de l'électronique. Tout se passe comme si vous allumiez ou éteigniez l'enceinte via son interrupteur secteur. Il existe deux modes de fonctionnement, choisis via un sélecteur interne (voir photo ci après) :

Mode Remote Power	Position du sélecteur	Fonction
"12 V TURNS OFF"	Côté opposé à la plaque arrière	Appliquer une tension de 12 Volts entre les contacts du connecteur Remote Control ÉTEINT le caisson de graves. Supprimer la tension de 12 Volts entre les contacts du connecteur Remote Control ALLUME le caisson de graves.
"12 V TURNS ON"	Côté plaque arrière	Appliquer une tension de 12 Volts entre les contacts du connecteur Remote Control ALLUME le caisson de graves. Supprimer la tension de 12 Volts entre les contacts du connecteur Remote Control ÉTEINT le caisson de graves.

Le mode par défaut, réglé en usine, est "12 V TURNS OFF". Dans les deux modes, que la tension soit ou non appliquée aux contacts du connecteur, placer l'interrupteur secteur sur "OFF" éteint le caisson de graves.

Pour faire passer le mode Remote Power sur "12V TURNS ON" :

- Éteignez l'enceinte, déconnectez le cordon secteur et les câbles de signal.
- Ouvrez le panneau contenant l'électronique (qu'il soit monté sur le coffret de l'enceinte ou déporté à distance).
- Repérez le gros sélecteur sur la carte d'alimentation secteur principale, et placez-le côté plaque arrière.



- Refermez le panneau contenant l'électronique, reconnectez le cordon secteur et les câbles de signal.
- Allumez le caisson de graves, appliquez une tension de 12 Volts entre les contacts du connecteur Remote Control, et vérifiez que les témoins appropriés sont allumés.

Crossover (filtre actif)

Basé sur des filtres du 4^e ordre, le crossover intégré à l'O 410 divise le signal d'entrée en trois bandes de fréquences, afin de les reproduire par des transducteurs séparés, les plus appropriés. L'alignement temporel assure que le son généré par chaque transducteur est émis en même temps que les autres. De plus, un système de protection très efficace évite d'abîmer l'enceinte même si vous lui envoyez un signal d'entrée de niveau très élevé. Le témoin rouge "PROTECT" s'allume lors de l'activation de ce dispositif de protection. Dans ce cas de

figure, réduisez le niveau du signal d'entrée. Si ce phénomène survient régulièrement, utilisez une enceinte plus grosse, autorisant un niveau SPL plus élevé, ou ajoutez un caisson de graves, afin de soulager l'enceinte de la reproduction des graves à haut niveau, gourmande en énergie. Le dispositif de protection allie des limiteurs thermiques et de crête pour les amplificateurs, une modélisation thermique des transducteurs, et un limiteur d'excursion pour les transducteurs.

Le dispositif de protection n'est pas un compresseur, il est conçu pour protéger les enceintes de tout dommage – un témoin lumineux rouge indique son activation à l'utilisateur. Il est inefficace si vous poussez trop loin l'enceinte pendant trop longtemps. Si le témoin Protect est allumé, ne continuez pas à utiliser l'enceinte à haut niveau comme si de rien n'était – vous allongerez sa durée de vie.

La section crossover intègre également des atténuateurs de réglage cachés, afin d'éviter toute modification "accidentelle". Ils ne doivent être ajustés que par un technicien qualifié disposant d'un équipement de mesure spécialisé. Si vous remplacez un composant critique pour la qualité sonore – par exemple, un bommer –, il faut, dans l'idéal, recalibrer l'enceinte dans un S.A.V. Klein + Hummel équipé d'une chambre sourde.

Amplificateurs

L'enceinte O 410 utilise des amplificateurs travaillant en Classe AB : dans le cas d'enceintes de studio de type 'full range', les performances ainsi obtenues restent supérieures à toute autre solution. Les distorsions harmonique et par intermodulation, ainsi que le bruit de fond, sont toujours très bas dans des amplificateurs de Classe AB bien conçus. La dissipation de chaleur est réduite, grâce à l'utilisation de techniques de Classe H sur chaque canal d'amplification, afin de réduire la tension d'alimentation de l'amplificateur lorsque le signal d'entrée est bas. Ce qui n'empêche pas de laisser un certain espace (5 cm au minimum) autour du panneau arrière de l'enceinte, qui renferme son électronique.

L'Accelerated Heat Tunneling™ (AHT™) est une technique conçue pour assurer un refroidissement efficace des amplificateurs, que l'enceinte soit disposée verticalement ou horizontalement. L'effet entonnoir "accélère" l'air frais passant par l'ouverture inférieure du radiateur, et expulse l'air chaud par l'ouverture supérieure du radiateur. Nous vous recommandons de vérifier tous les six mois que le radiateur de l'amplificateur est libre de toute poussière ou saletés diverses. Les radiateurs se nettoient sans ouvrir le panneau électronique : il suffit de les soumettre à un jet d'air comprimé, depuis le côté du panneau électronique, qui traverse le radiateur. Si le radiateur est sale, le refroidissement s'effectue moins bien, ce qui réduit le niveau SPL maximal produit par l'enceinte.

Si l'enceinte est encastrée, nous vous recommandons de monter le panneau électronique sur un kit de déport (Remote Electronics Kit) – voir la section Options et Accessoires. Même si vous ne risquez pas d'endommager les enceintes, un refroidissement insuffisant conduira à une activation précoce de la protection de l'amplificateur, ce qui limitera le niveau de sortie maximal autorisé par l'enceinte.

Transducteurs

Les transducteurs utilisés dans l'O 410 sont les meilleurs disponibles dans leur domaine d'application. Efficacité élevée, grand débattement, faible distorsion assurent une excellente qualité sonore, même à niveau d'écoute élevé. Le boomer est chargé par le volume interne du coffret ; les transducteurs de médium et d'aigu possèdent leurs propres cavités arrière. Tous les transducteurs sont blindés, ce qui autorise l'utilisation de l'enceinte à proximité immédiate d'écrans cathodiques ou de disques durs, par exemple. Le volume du coffret et le niveau de pression sonore maximal de l'enceinte sont donnés dans la section consacrée aux caractéristiques techniques, ci après.

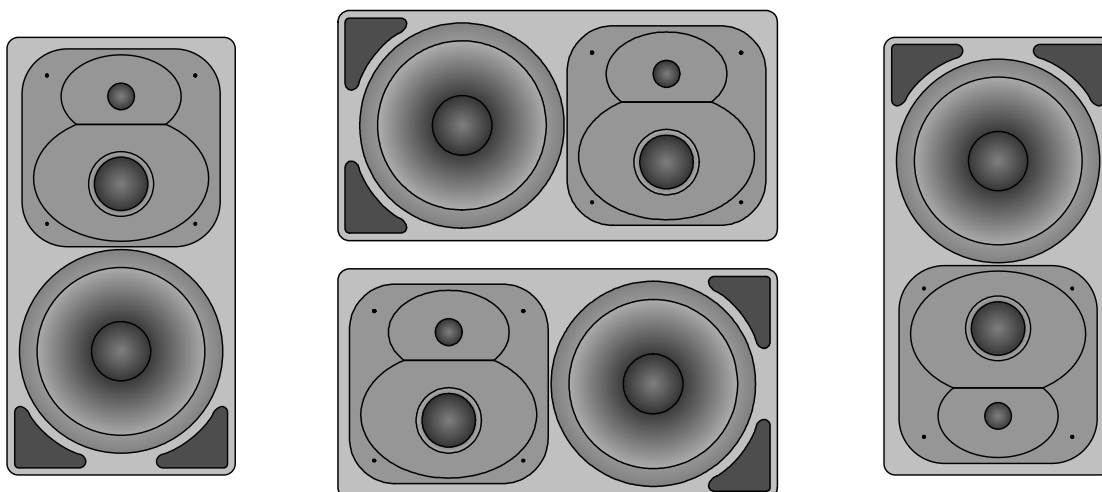
Guide d'onde MMD™ (Mathematically Modeled Dispersion™ Waveguide) de l'O 410

Les transducteurs de médium et d'aigu sont montés dans un guide d'onde de type Mathematically Modeled Dispersion™. Ce guide d'onde MMD™ est réalisé dans le même matériau, aux excellentes propriétés acoustiques, que le modèle O 300 : le LRIM™. Il a été modélisé mathématiquement, puis vérifié expérimentalement en chambre sourde, afin d'assurer une directivité optimale pour les transducteurs de médium et d'aigu. Avantages : une meilleure charge du transducteur, une diffraction réduite sur les coins, des réflexions atténuées dans le local, une courbe de réponse plus constante et une région d'écoute idéale (sweetspot) plus étendue. Au final, une distorsion audio plus réduite et une meilleure qualité sonore subjective. Le guide d'onde MMD™ assure une dispersion sur 80° x 60° ; par conséquent, si vous disposez l'enceinte à l'horizontale, il faut faire pivoter le guide d'onde de 90°.

dans un sens ou dans l'autre, par rapport à sa position d'origine. Ce guide d'onde pivotant permet de placer le boomer d'un côté ou de l'autre du MMD™. Si vous disposez l'enceinte "tête en bas", le MMD™ doit aussi se retrouver à l'envers, afin de maintenir une transition grave/médium optimale. Comme la sérigraphie se retrouve alors elle aussi à l'envers, veuillez contacter directement K+H en Allemagne, pour commander un adhésif de remplacement, avec la sérigraphie à l'envers. Quelle que soit l'orientation du coffret, l'axe acoustique doit pointer vers l'emplacement d'écoute de l'ingénieur du son, ou au centre de la zone d'écoute, à la fois dans le plan horizontal et dans le plan vertical – voir la section Coffret pour une définition de l'axe acoustique.

Voici comment faire pivoter le MMD™:

- Placez le coffret de l'enceinte sur son panneau arrière, sur une surface plane et pas trop dure, de façon à ce que les transducteurs soient dirigés vers le haut.
- Dévissez les quatre vis Allen du MMD™, en utilisant un tournevis à tête Allen T4.
- Dégagez doucement le MMD™ du coffret, en évitant de rayer la peinture et d'endommager la bande d'étanchéité.
- Remplacez le MMD™ dans sa nouvelle orientation, puis centrez-le dans la découpe de la face avant.
- Resserrez les quatre vis Allen sur le MMD™, en appliquant un couple de serrage de 3,7 Nm.
- Testez l'étanchéité du coffret en reproduisant à niveau raisonnable (vous devez sentir le déplacement de l'air par les ports) un signal sinusoïdal de fréquence égale à la fréquence de coupure de l'enceinte dans le grave, à -3 dB (voir caractéristiques ci après). Écoutez ensuite ce qui se passe sur les bords du MMD et de ses transducteurs. Si vous entendez une sorte de souffle, l'étanchéité est compromise, il faut remplacer la bande d'étanchéité.



Coffret

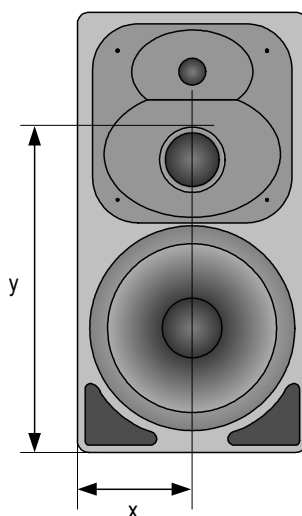
Le coffret en bois est peint d'une couleur au standard RAL. Pour faire des retouches, par exemple si la peinture de l'enceinte a été rayée lors du transport ou de l'utilisation, vous pouvez utiliser un crayon de peinture de la couleur appropriée. Voici les numéros RAL correspondant aux couleurs standard des coffrets d'enceintes K+H.

Nom de la couleur K+H	Numéro couleur RAL
Anthracite	7021
Argent	9006

Les ports chargent le transducteur, associés au volume du coffret, afin d'étendre sa réponse dans les graves. Ils ont été conçus de façon à ne pas gêner le passage de l'air, à ne pas créer de turbulences ou toute non-linéarité susceptible de dégrader la qualité sonore.

L'axe acoustique est une droite normale au panneau avant de l'enceinte acoustique, le long de laquelle était placé le microphone de mesure lors de la phase d'affinage de la conception du filtre de l'enceinte. Pour obtenir la meilleure qualité sonore subjective (et aux mesures), il faut placer l'axe acoustique, dans les plans horizontal et vertical, vers l'emplacement d'écoute ou vers le centre de la zone d'écoute. Dans le cas des enceintes trois voies Klein + Hummel, l'axe acoustique se situe au point médian séparant le haut-parleur de médium du tweeter.

Produit	Dimension x	Dimension y
O 410	16,5 cm	51 cm



Position de l'axe acoustique de l'O 410

Utilisation de l'enceinte

Les enceintes de studio Klein + Hummel ne doivent être utilisées qu'en intérieur, dans les conditions ambiantes suivantes :

- +10° C à +40° C, taux d'hygrométrie relative < 90 %, pas de condensation

Pour le transport ou le stockage, les conditions ambiantes limites sont les suivantes :

- -25° C à +70° C, taux d'hygrométrie relative < 90 % pas de condensation

Avant de connecter le câble secteur, vérifiez que la tension secteur appropriée est sélectionnée sur le panneau électronique, à l'arrière de l'enceinte (230, 120 ou 100 Volts) et que l'interrupteur se trouve en position Off. Branchez ensuite le câble du signal audio (analogique, numérique ou les deux si approprié), puis mettez l'enceinte sous tension. La temporisation impose cinq secondes de silence avant de laisser passer le son sur l'enceinte – afin d'éviter tout bruit parasite si vous allumez en même temps un appareil situé en amont dans la chaîne de signal. En revanche, lorsque vous éteignez l'enceinte, le son est coupé immédiatement. Le logo K+H s'allume, en même temps que l'indicateur vert ou jaune, pour indiquer la présence d'un signal analogique ou numérique. Si rien ne s'allume, vérifiez la présence de tension secteur, et l'atténuateur d'affichage (vérifiez qu'il n'est pas réglé sur 0 %).

Pour une application en studio, les enceintes doivent être placées conformément à la recommandation ITU-R BS.775-1, de façon à assurer une homogénéité de reproduction par rapport à d'autres environnements d'écoute. Dans le cas d'applications "cinéma", le standard de configuration du système d'écoute est l'ANSI/SMPTE 202M. Pour une utilisation domestique, comme les contenus sont mixés dans des cabines conformes ITU, nous vous recommandons de vous approcher le plus possible de cette configuration, afin d'obtenir une qualité de reproduction maximale.

Canal	Angle selon ITU-R BS.775-1	Angle selon ANSI/SMPTE 202M
Gauche	-30°	-22,5°
Centre	0°	0°
Droit	30°	22,5°
Surround gauche	-110°±10°	Série d'enceintes à gauche
Surround droit	110°±10°	Série d'enceintes à droite

Dans le cas d'une stéréo à deux canaux, mieux vaut utiliser l'angle $\pm 30^\circ$. Il n'existe pour l'instant aucun standard agréé internationalement en ce qui concerne les formats 6.1 ou 7.1. Toutefois, une pratique répandue consiste à

utiliser une ou deux enceintes à l'emplacement central arrière d'un système 6.1. Dans le cas d'un système 7.1, il est d'usage de placer les enceintes latérales à $\pm 90^\circ$ et de repousser les enceintes Surround arrière à $\pm 150^\circ$.

Pour obtenir la meilleure image stéréophonique, les enceintes devraient être placées de façon symétrique dans un local aménagé symétriquement, et où les objets sont eux aussi disposés symétriquement. Vous obtenez ainsi la même réponse de chaque enceinte acoustique à l'emplacement d'écoute, donc une image sonore cohérente. Mieux vaut atténuer les réflexions sonores arrière revenant à l'emplacement d'écoute, via des surfaces d'angulation étudiée ou un traitement acoustique. L'axe acoustique de l'enceinte doit pointer vers l'emplacement d'écoute ou le centre de la zone d'écoute, dans les plans horizontal et vertical.

Les enceintes devraient être disposées sur un cercle, de façon à assurer une arrivée simultanée de l'énergie sonore aux oreilles de l'auditeur. Si ce n'est pas le cas, il faut insérer des retards électroniques appropriés de façon à compenser les différences de marche acoustiques.

Si vous n'encastrez pas l'enceinte, nous vous recommandons d'utiliser des pieds spécialisés de bonne qualité et des accessoires appropriés (voir la section Accessoires et Options).

Les avantages de l'encastrement sont les suivants : diffraction réduite sur les angles du coffret (donc un médium mieux reproduit), meilleur chargement du boomer (donc une distorsion réduite dans les graves), élimination du retour de l'onde arrière par réflexion sur le mur (donc une réponse plus régulière dans les graves). Nous recommandons de confier la conception du mur d'encastrement à un ingénieur acousticien expérimenté. Les réglages recommandés des contrôles acoustiques se trouvent dans la section Contrôles Acoustiques, et nous vous recommandons instamment d'utiliser un kit de déport d'électronique (Remote Electronics Kit), présenté dans la section Accessoires et Options, afin d'éviter tout problème de dissipation de chaleur et de permettre un réglage facile des contrôles. Si vous désirez masquer l'enceinte, utilisez un tissu acoustique fin et ouvert. Pour une meilleure opacité, utilisez deux couches de textile très fin.

Avant d'intervenir sur le Trim des niveaux, commencez par calibrer la réponse de chaque enceinte acoustique :

- Dans le cadre d'applications de studio, la courbe de réponse de chaque enceinte devrait être plate, mesurée à l'emplacement d'écoute.
- Dans le cadre d'applications cinéma, la courbe de réponse de chaque enceinte doit être conforme à une des courbes X, en fonction des dimensions du local (voir ANSI/SMPTE 202M).
- Dans le cadre d'applications domestiques, la réponse de chaque enceinte doit être réglée pour obtenir la meilleure qualité audio subjective. Ce qui ne correspond pas forcément à une courbe de réponse plate, mais généralement, au fil du temps, on préfère souvent une courbe de réponse chutant légèrement dans les aigus.

La calibration acoustique de niveau s'effectue en utilisant un sonomètre réglé sur la pondération C, avec un temps d'intégration lent. Reproduisez un signal de bruit rose, large bande, à un niveau électrique de -18 dB FS (Europe) ou -20 dB FS (USA) lu sur les indicateurs de niveau de la console, et mesurez le niveau de pression sonore à l'emplacement d'écoute. Ajustez ensuite le niveau de chaque canal, jusqu'à atteindre la valeur désirée :

Application	Niveau SPL mesuré
Cinéma	85 dB(C)
Broadcast	79 dB(C)
Musique	Selon l'ingénieur du son

Pour plus d'informations sur l'utilisation et la configuration d'un caisson de graves avec ces enceintes, veuillez vous référer au manuel utilisateur livré avec le caisson de graves.

Caractéristiques Techniques

Caractéristiques acoustiques

Réponse en fréquence en champ libre, à -3 dB	30 Hz à 24 kHz, ± 3 dB
Réponse en fréquence en champ libre, passe-bande	32 Hz à 20 kHz, ± 2 dB
Niveau de bruit propre	≤ 25 dB (A) à 10 cm
Niveau de sortie, pour THD < 0,5 % à une distance de 1 m	95 dB SPL (>100 Hz)
Niveau SPL maxi, demi-espace, pour 3% de THD	120.0 dB SPL
Moyenné entre	100 Hz et 6 kHz

Caractéristiques électroniques

Amplificateur boomer, puissance de sortie cont. (crête)*	340 W (400 W)
Amplificateur médium, puissance de sortie cont. (crête)*	160 W (190 W)
Amplificateur tweeter, puissance de sortie cont. (crête)*	180 W (210 W)
Type contrôleur intégré	analogique, actif
Fréquences de filtrage	600 Hz/2,2 kHz
Pente des filtres (dB/oct.)	24
Égalisation : Low cut	–
Bass	0 / -2,5 / -5 / -7,5 dB
Mid	0 / -1,5 / -3 / -4,5 dB
High	+1 / 0 / -1 / -2 dB
Égaliseur paramétrique :	Bypassable
Gain	+4 à -12 dB
Fréquence	20 à 200 Hz
Q	1 à 8
Réglage de délai Time of Flight	–
Circuit de protection	Limiteur : low, mid, high
Fréquence de coupure et pente du filtre infrasonique	15 Hz ; 12 dB/oct.

Entrée analogique

Impédance, symétrie électronique	XLR, 13 kohms
Impédance, symétrie par transformateur	XLR, 4,7 kohms (optionnelle)
Sensibilité d'entrée	-8 dBu / +6 dBu
Atténuateur	-9 à +6 dB
Taux de réjection de mode commun (CMRR)	>60 dB à 15 kHz

Entrée/sortie numérique

	Optionnelle
Format XLR (Format BNC)	AES/EBU (AES3id, S/PDIF)
Impédance XLR, symétrique	110 Ohms
Impédance BNC, asymétrique	75 Ohms (entrée et sortie)
Sélecteur d'entrée	Analog/Digital A, B, Mono
Convertisseur N/A : résolution, type	16 à 24 bits, $\Delta\Sigma$
Fréquence d'échantillonnage	20 à 216 kHz (SRC)

Indicateurs, alimentation secteur

Afficheurs et indicateurs : sous tension	Logo K + H logo "rouge"
limiteur/écrêtage (clip)	LED rouge
Indication	Présence signal analogique (vert), Erreur signal numérique (jaune)
Tension secteur	230, 120, 100 V AC
Consommation (veille)	36 VA
Consommation (puissance nominale)	1300 VA

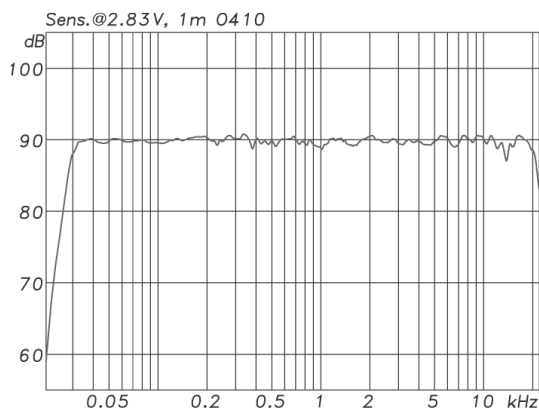
Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x H x P)	330 x 645 x 444 mm
[en pouces]	25 ³ / ₈ " x 13" x 17 ¹ / ₂ "
Volume interne net	42 liters
Poids	36.0 kg (79.2 lb)
Transducteurs	Magnetically shielded
Boomer	10", 250 mm
Médium	3", 76 mm
Tweeter	1", 25 mm
Points de montage	Inserts filetés à l'arrière
Dispositif de montage livré	–
Finition surface coffret	Peinte
Couleur : standard	Anthracite ou argent
Couleur : personnalisée, option payante	–
Protection baffle et transducteurs	Grille métallique optionnelle

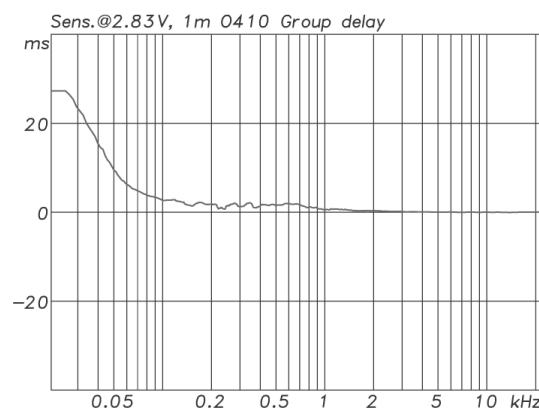
*THD+N < 0,1 % avec limiteur désactivé

Mesures acoustiques

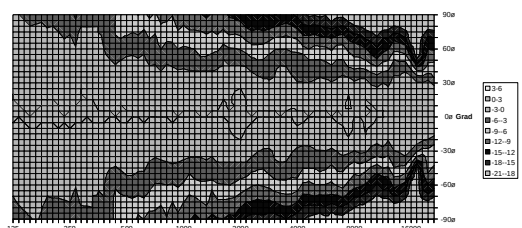
Vous trouverez ci après une série de mesures acoustiques, effectuées en chambre sourde, à 1 m de l'enceinte. Ces courbes sont disponibles, en version couleurs, sur le site Web www.klein-hummel.com, à la page produit appropriée.



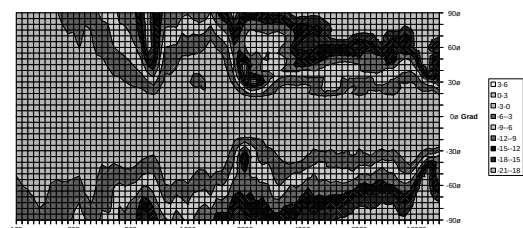
O 410, réponse en champ libre



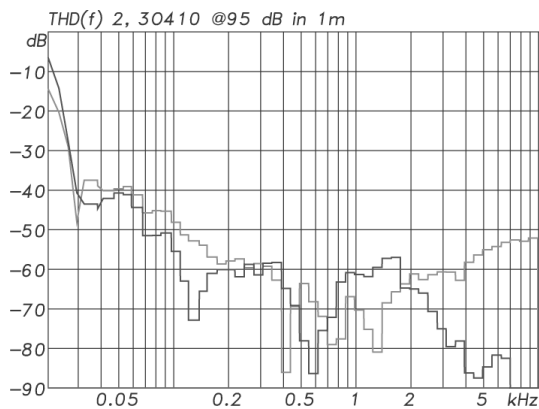
O 410, temps de propagation de groupe



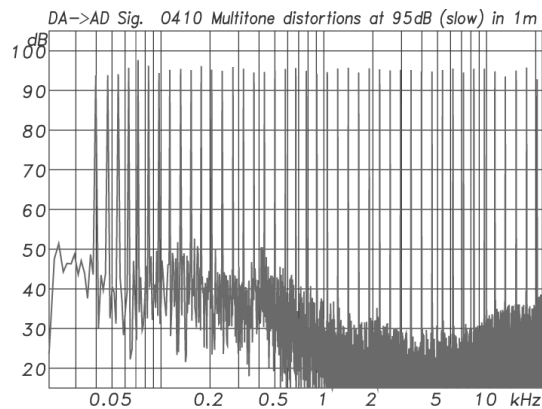
O 410, directivité horizontale



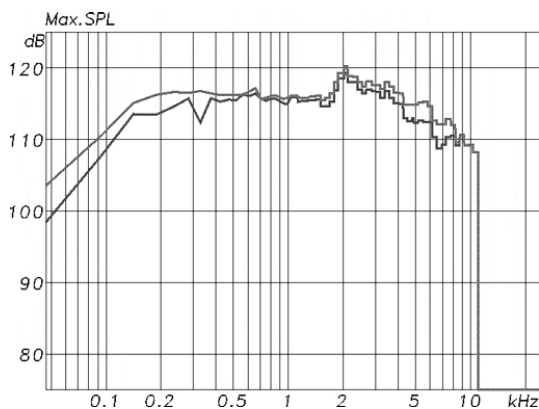
O 410, directivité verticale



O 410, distorsion harmonique à 95 dB SPL



O 410, distorsion d'intermodulation à 95 dB SPL



O 410, SPL maximum à 3 % et à 10 % THD

Accessoires et Options

Vous trouverez dans cette section une description des options et accessoires disponibles pour l'enceinte O 410. Veuillez noter que leur mise en place d'effectue aux risques et périls de l'utilisateur, et qu'il faut respecter les instructions de sécurité et les avertissements.

Option module entrée symétrique sur transformateur (TIM 1)

Cette option remplace l'entrée audio à symétrie électronique de l'enceinte en une entrée à symétrie par transformateur, assurant une meilleure immunité aux bruits de fond – surtout si vous l'utilisez avec le sélecteur de levage de masse. Le circuit est basé sur un transformateur de courant, assurant un niveau de THD inférieur à -100 dB pour un niveau d'entrée de +16 dBu, même en descendant jusqu'à 20 Hz. Elle peut s'utiliser conjointement à l'option d'entrée numérique si vous sélectionnez "Analog".

Option module entrée numérique (DIM 1)

Cette option est un étage d'entrée numérique travaillant à une fréquence d'échantillonnage comprise entre 20 et 216 kHz, à une résolution de 16 à 24 bits, compatible avec les signaux aux formats AES3-2003 (plus connu sous le terme 'AES/EBU'), AES3id-2001 et S/PDIF (avec un adaptateur/convertisseur d'impédance ou de connecteur approprié). Les connecteurs XLR et BNC assurent des possibilités d'interconnexion optimales. Une sortie BNC bufferisée permet de connecter des enceintes supplémentaires au même câble – de type coaxial, terminé par des connecteurs BNC et d'impédance 75 Ohms (identique à celui utilisé pour les signaux de wordclock). La sortie BNC renvoie, après passage par un buffer électronique, la copie des données d'entrée, mais au format AES3id. L'étage d'entrée BNC dispose d'une terminaison interne de 75 Ω , il est donc inutile d'utiliser des bouchons en T ou autres terminateurs. Un sélecteur à 4 positions permet de choisir :

- L'entrée analogique "**Analog**" (symétrie électronique, ou par transformateur si vous avez installé la carte d'option correspondante)
- La subframe numérique "**A**" (canal 1)
- La subframe numérique "**B**" (canal 2)
- Les subframes numériques A et B simultanément "**M**" (mono). Remarque : le niveau de sortie subit alors une atténuation automatique de 6 dB, afin d'éviter tout écrêtage et de conserver le même niveau sonore que pour la reproduction d'un seul canal (A ou B).

Vous pouvez connecter simultanément un câble analogique et un câble numérique à l'enceinte. Le sélecteur d'entrée sert à choisir la source écoutée. Seule une des entrées numériques (XLR ou BNC) devrait être connectée à la fois. Pas besoin d'entrée horloge, puisque les enceintes ne sont pas des sources de signal audio : le signal d'horloge utilisé est régénéré localement, à partir des données contenues dans le flux numérique entrant.

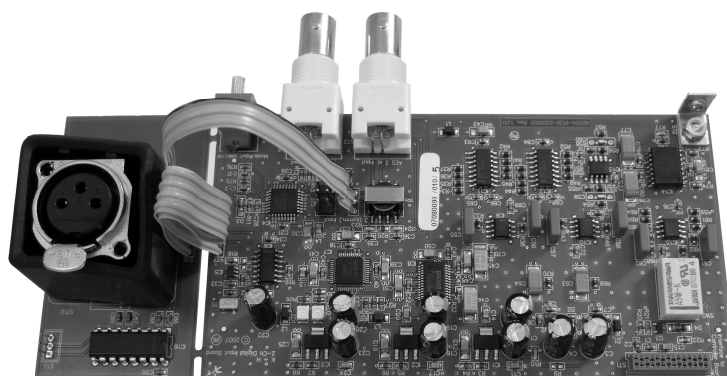
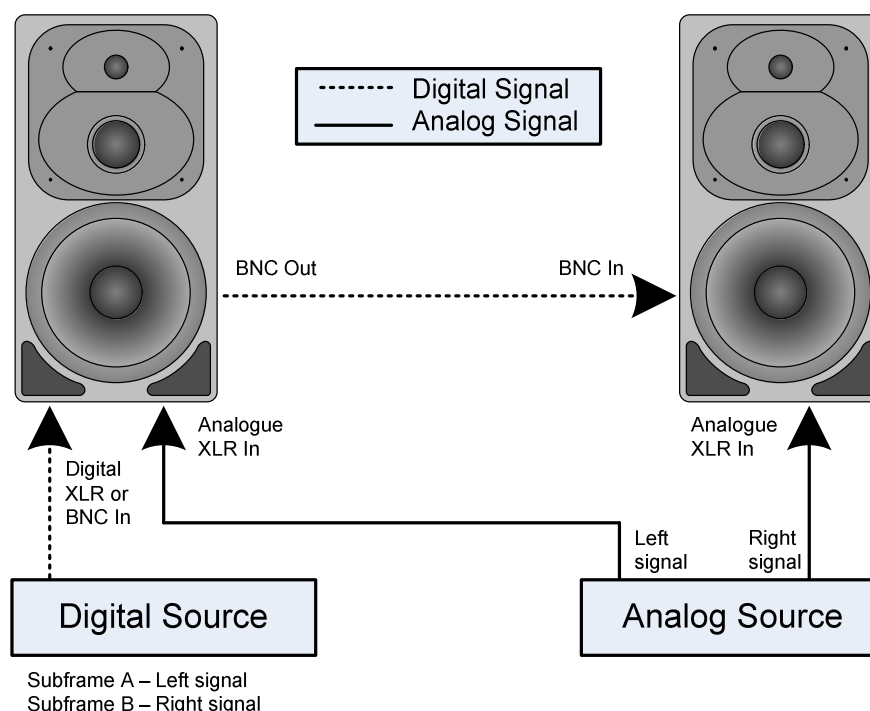
Le réglage de volume par bit utilisateur (user bit, IEC 60958-1) est reconnu : la source peut donc contrôler directement le niveau de sortie de l'enceinte, en utilisant des signaux numériques normalisée à niveau maxi (Full Scale). Le réglage de volume est commandé numériquement, mais il s'effectue dans le domaine numérique, offrant ainsi une utilisation intégrale de la résolution, donc une meilleure qualité audio à bas volume d'écoute. La source doit aussi être compatible avec ce type de réglage de volume – pour plus de détails sur son éventuelle implémentation, veuillez vous référer au manuel utilisateur ou au fabricant de votre appareil numérique.

La désaccentuation (de-emphasis) est assurée aux fréquences d'échantillonnage 32, 44,1, et 48 kHz.

Vous trouverez ci-après un exemple de branchement. Pour écouter la source de signal audio analogique, réglez les deux enceintes sur "Analog". Pour écouter la source de signal audio numérique, réglez l'enceinte gauche sur "A" et l'enceinte droite sur "B" (notez l'assignation de signal dans la source).

Si vous sélectionnez l'entrée analogique (Analog), l'indicateur vert s'allume sur l'afficheur MMD™. Si c'est l'entrée numérique qui est sélectionnée (A, B ou M), l'indicateur jaune s'allume sur l'afficheur MMD™. L'indicateur jaune ne s'allume pas si aucun wordclock valide n'arrive sur les entrées numériques (remarque : l'indicateur vert sera également éteint dans ce cas, puisque c'est l'entrée numérique qui est sélectionnée). S'il y a une erreur dans le signal numérique, l'indicateur jaune clignote. Dans ce cas, vérifiez les câbles et les connecteurs, ainsi que l'appareil source. Si tous les témoins sont éteints, vérifiez la présence de tension secteur, et que l'atténuateur d'affichage n'est pas réglé sur 0%. Utilisez toujours des câbles de bonne qualité et d'impédance caractéristique correcte pour atteindre les longueurs de liaison maximales, qui sont les suivantes :

Format (Connecteur)	Impédance	Longueur de liaison
S/PDIF (RCA)	75 Ohms	jusqu'à 10 m
AES3 (XLR)	110 Ohms	jusqu'à 100 m
AES3id (BNC)	75 Ohms	jusqu'à 1000 m



Attention : Les connecteurs BNC de la carte d'entrée numérique optionnelle dépassent du panneau arrière. Si vous placez l'enceinte O 410 sur une surface plate et dure avec les transducteurs orientés vers le haut, la carte électronique sera endommagée. Pour éviter ce problème, intercalez une surface molle (plastique à bulles, mousse d'emballage, voire couverture pliée), ou inclinez légèrement le coffret de l'enceinte afin d'éviter toute contrainte au niveau des connecteurs BNC.

Option kit de déport de l'électronique (Remote Electronics Kit, REK 1)

Ce kit matériel permet de désolidariser le panneau électronique de l'enceinte, et de l'éloigner d'un maximum de 30 mètres du coffret. Lorsque vous encastrez les enceintes, vous évitez ainsi tous les problèmes de dissipation de chaleur, vous facilitez le réglage des paramètres et vous accédez plus facilement à l'électronique, pour d'éventuelles réparations pas exemple. La transmission du signal amplifié aux transducteurs s'effectue par un câble spécifique, équipé de connecteurs Speakon 8 points, et un câble de type CAT-5 transporte les informations destinées à l'affichage. Aucun espace supplémentaire n'est nécessaire à l'arrière du coffret de l'enceinte, puisque les connecteurs sont orientés vers le bas lorsque le kit est installé. Voici les assignations des différents signaux (remarque : "Bass 2" n'est pas utilisé si l'enceinte ne contient qu'un seul boomer) :

Transducteurs	Points Speakon	Affichage	Points RJ-45
Boomer 1 -/+	1 -/+	Logo K+H -/+	1 & 2
Boomer 2 -/+	2 -/+	Rouge -/+	3 & 4
Médium -/+	3 -/+	Jaune -/+	5 & 6
Aigu -/+	4 -/+	Vert -/+	7 & 8

Le numéro de série de l'enceinte est imprimé sous l'anneau du boomer – pour l'enlever, tirez doucement dessus – de façon à être visible même si l'enceinte est encastrée. Ce numéro doit correspondre au numéro de série imprimé sur le panneau électronique distant.



Pack câble (CP nn)

Klein + Hummel propose des packs câble alliant un câble CAT-5 et un câble enceinte 8 conducteurs, disponibles en plusieurs longueurs : 2, 5, 10, 15, 20, 25 et 30 m sous les références Cable Pack CP2, 5, 10, 15, 20, 25 ou 30. Vous pouvez également utiliser des câbles standard de tierce partie. Les câbles Klein + Hummel utilisent des matériaux insensibles au feu et des connecteurs métalliques de haute qualité (Neutrik EtherCon NE8MC et Neutrik Speakon NLT8FX). Le diamètre des conducteurs est indiqué dans le tableau ci-dessous :

Longueur	Section conducteurs
<= 20 m	2.5 mm ² (14 AWG)
> 20 m	4 mm ² (12 AWG)

Dispositifs de montage (LH nn)

Vous pouvez utiliser toute une série de dispositifs matériels pour monter les enceintes :

- LH 28 **Adaptateur trépied** – sert à monter l'enceinte sur un trépied standard, en tube de 36 mm (1,4 pouce) de diamètre (adaptation externe, filetage à visser).
- LH 29 **Pied TV** – sert à monter l'enceinte sur un pied TV standard, utilisé en milieu broadcast (fixation interne).
- LH 36 **Adaptateur d'inclinaison** – pièce ajoutant une fonction d'inclinaison à un trépied ou à un pied TV.
- LH 37 **Adaptateur** – sert à fixer l'enceinte sur un dispositif de fixation standard de diamètre 36 mm (1,4 pouce).
- LH 41 **Plaque support** – sert à poser l'enceinte sur un trépied. En ajoutant un LH 36, vous obtenez une possibilité d'inclinaison.
- LH 42 **Suspension plafond (verticale)** – sert à suspendre l'enceinte du plafond, en maintenant une disposition verticale et horizontale. Angle maximal : 30°, par pas de 2,5°.
- LH 43 **Plaque pour pose sur surface** – sert à monter la suspension LH 42 sur une surface plane, un plafond par exemple.
- LH 45 **Crochet de paroi** – en forme de L, il permet de suspendre l'enceinte du plafond. L'angle maximal est de 30°, réglable par pas de 2,5°.



LH 28 – Adaptateur trépied



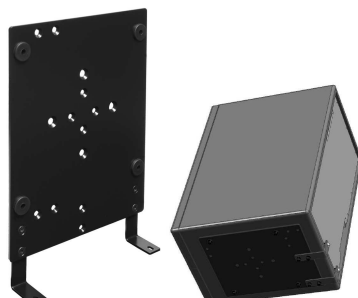
LH 29 – Pied TV



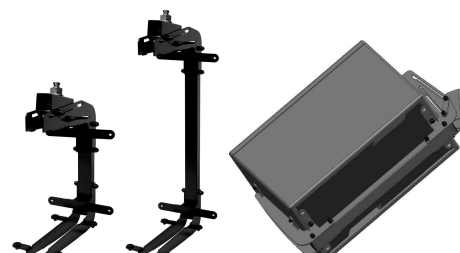
LH 36 – Adapt. d'inclinaison



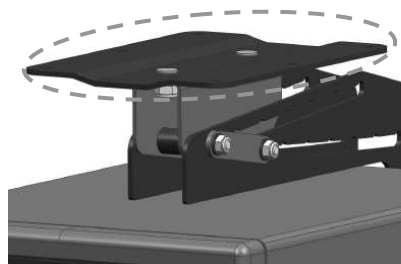
LH 37 – Adaptateur



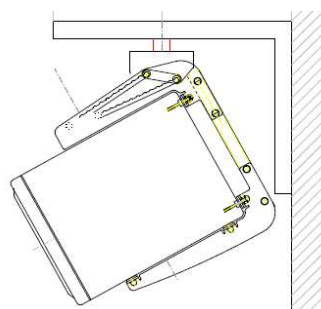
LH 41 – Plaque support



LH 42 – Susp. plafond



LH 43 – Plaque pour pose sur surface



LH 45 – Crochet de paroi

Voici quelques combinaisons possibles des accessoires de fixation ci-dessus :

Emplacement de l'enceinte	Combinaisons de dispositifs de montage
Encastrée	REK 1 et CP <i>nn</i> pour l'électronique
Sur pied posé par terre (trépied, pied TV, ou pied avec filetage 5/8")	LH 41 + LH 28 LH 41 + LH 36 + LH 28 LH 41 + LH 29 LH 41 + LH 36 + LH 29
Au-dessus d'un caisson de graves (équipé d'une barre)	LH 41 + LH 37 LH 41 + LH 36 + LH 37
Sur un mur	LH 42 + LH 45
Fixée au plafond	LH 42 LH 42 + LH 43
Fixée sur une barre d'éclairage ou de suspension	LH 42 + LH 29

Vous trouverez des dessins mécaniques détaillés de ces accessoires sur le site Web www.klein-hummel.com.

Grille métallique (GO 410)

Vous pouvez mettre en place une grille métallique (voir photo ci-dessous) sur la face avant de l'enceinte acoustique, afin de protéger ses transducteurs. Elle vient se fixer sur des rainures pratiquées sur le grand côté de l'enceinte. Elle est amortie, afin d'éviter toute résonance métallique, et a été conçue en vue d'une transparence acoustique optimale. Disponible en noir et en argenté.



Flight case (FO 410)

Le carton dans lequel est livrée l'enceinte est uniquement prévu pour le transport de l'usine à l'utilisateur final. Si vous devez, par la suite, déplacer régulièrement l'enceinte acoustique, nous vous recommandons fortement d'acheter un flight case spécifique (voir ci-dessus) pour éviter tout dommage à l'enceinte acoustique lors du transfert d'un endroit à un autre. Chaque flight case accueille une enceinte O 410.

Sécurité et avertissements

Outre les avertissements spécifiques que vous trouverez au fil de ce document, veuillez respecter aussi ces instructions générales supplémentaires.



Cette icône signifie qu'une tension élevée se trouve à proximité. Veuillez prendre les précautions de rigueur afin d'éviter toute électrocution.



Cette icône signifie que des parties du produit, portées à température élevée, peuvent se trouver à proximité. Veuillez prendre les précautions de rigueur afin d'éviter toute brûlure.

Généralités

- Rangez ce manuel utilisateur en lieu sûr, pour pouvoir vous y reporter facilement par la suite.
- Le non-respect des instructions de sécurité et d'avertissement contenues dans ce manuel utilisateur annule la garantie.
- Ce produit ne doit être utilisé que dans le cadre des applications pour lesquelles il a été conçu, tel que décrit dans ce manuel utilisateur.

Environnement

- Vérifiez que le local dans lequel vous utilisez ce produit est câblé conformément aux réglementations électriques en vigueur dans votre pays, et que l'installation électrique a été contrôlée par un inspecteur qualifié.
- Utilisez toujours une liaison secteur pourvue d'une terre de bonne qualité.
- Si vous devez accéder à l'électronique interne, déconnectez l'enceinte du secteur, et laissez se décharger les composants stockant de l'énergie (condensateurs, transformateurs...).
- D'autres appareils électroniques peuvent générer suffisamment de chaleur pour rendre la ventilation nécessaire.
- Ne bloquez ni n'obstruez les radiateurs, les ventilateurs, les ouïes de ventilation.
- Sauf mention contraire, ce produit est conçu pour une utilisation en intérieur exclusivement.
- N'exposez pas ce produit à l'eau ou à tout autre liquide, à l'humidité, ou à une flamme nue.
- N'installez pas ce produit dans un emplacement trop chaud, humide ou poussiéreux, ou exposé au soleil.
- Évitez d'installer ce produit dans des emplacements où il risque d'être soumis à des vibrations externes ou à la chaleur (à proximité d'un radiateur par exemple).
- Si vous faites passer ce produit d'un environnement froid à un environnement chaud, il est possible que de la condensation apparaisse à l'intérieur du coffret. Avant de brancher et d'utiliser ce produit, laissez-lui le temps (30 minutes ou davantage) de se mettre à température ambiante.
- Dès qu'un amplificateur est présent, il faut ménager un flux d'air circulant librement autour, en laissant un espace d'au moins 5 cm libre tout autour. Si vous encastrez une enceinte intégrant une électronique de puissance, assurez une ventilation efficace, afin d'éviter toute accumulation de chaleur (et un risque d'incendie).

Utilisation

- Cet appareil doit être monté par un professionnel qualifié, en respectant les normes et réglementations locales, nationales et internationales.
- Toute chute d'appareil peut l'endommager, ou d'autres objets, ou blesser des personnes : ne placez pas l'appareil sur un support instable (chariot, étagère, pied, table, dispositif de fixation...).
- N'utilisez avec cet appareil ni accessoire ni options non approuvés par Klein + Hummel.
- Tout dispositif de montage doit être fixé au matériel approprié, et les points d'attache vérifiés et conçus pour cet usage.
- Vérifiez que la tension de fonctionnement de ce produit correspond à la valeur de la tension secteur locale.
- Utilisez le câble secteur livré avec l'appareil. Il est fabriqué en conformité avec les standards de sécurité internationaux. S'il est endommagé, achetez un câble similaire, certifié et calibré.
- Ce produit doit être débranché du secteur, ainsi que ses sources de signal, s'il doit rester inutilisé pendant une longue période.
- L'interrupteur secteur de ce produit doit être placé en position OFF avant la mise sous tension via branchement du câble secteur.
- Certaines parties de ce produit, notamment les composants liés à la partie amplification de puissance, peuvent devenir chauds au toucher. Attendez qu'elles aient refroidi avant de les toucher.
- Ne touchez jamais les transducteurs des enceintes.
- Les enceintes acoustiques sont souvent capables de générer de niveaux de pression acoustique dépassant les 85 dB SPL. Elles peuvent donc causer des pertes auditives définitives : l'utilisateur doit donc rester prudent. La dose d'exposition maximale au bruit sans risque dépend à la fois du niveau SPL et de la durée : si vous écoutez à haut niveau pendant un certain temps, veuillez respecter les réglementations en vigueur localement. Des dispositifs de protection d'oreille peuvent être nécessaires.

Réparations

- Les réparations, la maintenance ou toute autre intervention sur ce produit nécessitant l'ouverture de son compartiment intérieur ne doivent être effectuées que par des techniciens qualifiés et autorisés par Klein + Hummel, connaissant ce matériel et familiarisés avec les risques liés aux manipulations d'appareils électroniques.
- Des réparations peuvent être nécessaires dans le cas où l'enceinte a été soumise à des conditions extérieures défavorables : projection de liquides, chaleur excessive, foudre...
- Les sorties d'amplificateur peuvent être portées à un potentiel électrique très élevé : prenez donc les précautions appropriées – par exemple, branchez les câbles avant d'allumer les amplificateurs.
- Lorsque vous remplacez un fusible, vérifiez que celui que vous mettez en place est parfaitement neuf. Il doit être exactement du même type, de la même valeur et de la même tension que le fusible original – valeurs qui apparaissent dans les caractéristiques techniques du produit ou sur la carte électronique.

Entretien et maintenance

- Dans sa version standard, ce produit ne contient aucune pièce réparable par l'utilisateur. Les réparations ne doivent être assurées que par un technicien agréé Klein + Hummel.
- Les options and accessoires sont montés aux risques de l'utilisateur.
- Nettoyez ce produit avec un chiffon non abrasif, légèrement humidifié à l'eau. Débranchez le cordon secteur avant nettoyage, afin d'éviter tout risque d'électrocution. N'utilisez pas de produit nettoyant à l'alcool.
- Seul cas où l'électronique peut être ouverte par une autre personne qu'un technicien agréé Klein + Hummel : la mise en place d'options installables par l'utilisateur, comme décrit dans le manuel utilisateur de l'appareil. N'oubliez pas de débrancher le câble secteur dès que vous ouvrez le panneau de l'appareil.
- Si le fusible secteur fond, faites examiner l'appareil par un technicien de S.A.V. agréé Klein + Hummel

Garantie

Ce produit est garanti, et livré avec son bon de garantie.

Recyclage

Grâce à l'attention portée dans ce domaine lors de la phase de conception, ce produit possède une longue durée de vie et tous ses composants peuvent être réutilisés ou recyclés en fin de vie. Un réseau de S.A.V. étendu assure que le produit peut être réparé en cas de défaillance prématurée d'un composant, ou pour prolonger sa durée de

vie (sinon, il serait considéré comme bon à jeter). Il arrivera forcément un moment où, pour des raisons économiques ou à cause de la non-disponibilité de certaines pièces, le produit ne pourra plus être réparé. Dans ce cas de figure, ses parties doivent être jetées de façon responsable, conformément aux réglementations locales, et le recyclage intervenir dans des installations approuvées.

Les hauts-parleurs, les coffrets et l'électronique des caissons de graves fait intervenir certains de ces composants (ou tous) :

Partie	Matériau	Instructions pour le recyclage
Loudspeaker Cabinets	Wood (MDF), steel, aluminum, polyurethane or a combination	Separate materials then recycle
Drivers	Aluminum, copper, paper and plastics	Separate materials then recycle
Damping Materials	Sheep or polyester wool	Compost
Electronics Panel	Aluminum	Remove electronics and recycle
Electronics	Various	Recycle in an approved recycling facility
Remote Electronics Kits	Steel and some electronics	Separate materials then recycle
Cables and Connectors	Metals and/or plastic	Reuse or recycle
Packing Material	Cardboard, wood and/or plastics	Separate materials then recycle
User Manuals and Sales Literature	Paper and cardboard	Recycle

Déclaration de Conformité CE

Cet appareil est conforme avec les obligations essentielles et autres provisions des Directives 89/336/EC et 73/23/EC. La déclaration est disponible sur Internet, sur notre site www.klein-hummel.com. Avant de mettre en service l'appareil, veuillez respecter les réglementations en vigueur dans votre pays !

Caissons de graves avec entrées numériques : conformité aux réglementations américaines (FCC)

This device complies with part 15 of the FCC Rules and with RSS-210 of Industry Canada. Operation is subject to the following two conditions:

- This device may not cause harmful interference, and
- This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

This class B digital apparatus complies with the Canadian ICES-003

Changes or modifications to this equipment not expressly approved by Klein + Hummel may void the FCC authorization to operate this equipment.

Einleitung

Herzlichen Dank für den Kauf eines Klein + Hummel Lautsprechersystems. Dank eines Mathematically Modeled Dispersion™ Waveguide (MMD™), flexiblen Akustikreglern, verschiedenen Eingangsoptionen und einer umfangreichen Palette an Montage-Hardware ist der Lautsprecher unter vielfältigen akustischen Bedingungen mit allen Quellengeräten und an vielfältigen physischen Standorten einsetzbar. Um eine möglichst präzise Klangreproduktion sicherzustellen, wurden die modernsten akustischen und elektrischen Techniken und Komponenten eingesetzt. Klein + Hummel Produkte sind sehr langlebig und wir hoffen, dass Sie diesen Lautsprecher viele Jahre begeistert einsetzen werden.

Je nach Größe können Klein + Hummels 3-Weg-Systeme als Nahfeldmonitore oder als große Kontrollraum-Hauptmonitore verwendet werden. Sie sind in Musik-, Rundfunk- und Nachbearbeitungsstudios für Mehrspuraufnahmen, Abmischungen und Mastering einsetzbar. Die Monitore können freistehend aufgestellt oder bündig in eine Wand montiert und in Mehrkanalsystemen frei mit anderen Lautsprechern gemischt werden.

Bevor Sie das restliche Bedienungshandbuch lesen, sollten Sie den Abschnitt mit den Sicherheits- und Warnhinweisen am Ende dieses Handbuchs durchgehen. Hinweis: Englische Maßangaben sind gerundet.

Lieferumfang

Der Versandkarton enthält:

- diese Bedienungsanleitung
- Produktgarantie
- Lautsprechersystem
- 3 Netzkabel (EU, GB und USA)
- Schraubenzieher zum Einstellen der Trimmer und Schalter

Signalkabel sind nicht enthalten. Sonderzubehör und Zubehör werden am Ende dieser Bedienungsanleitung aufgelistet.

Die häufigsten Anwendungen und Hörabstände

Es folgt eine Auflistung der minimalen, empfohlenen und maximalen Hörabstände und der häufigsten Anwendungen:

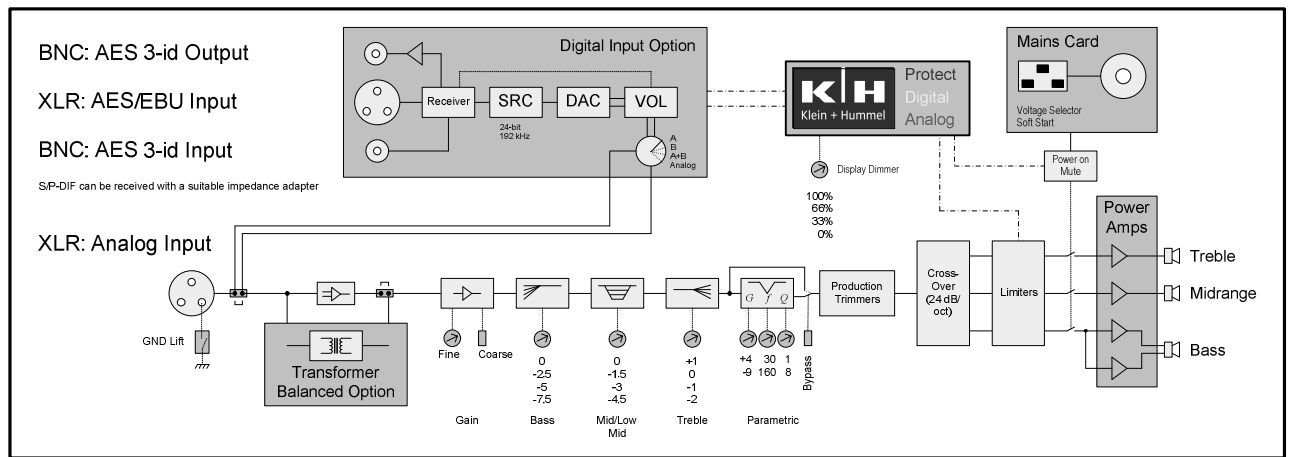
Produkt	häufigste Anwendung	Abstände		
		Minimum	empfohlen	Maximum
O 410	Midfield-Monitoring	1.5 m (5')	2.5 m (8')	8 m (24')

Bei Mehrkanalsystemen sollte man idealerweise das gleiche Produkt für alle Hauptkanäle verwenden. Da jedoch die Rückseitenkanäle häufig weniger Bass enthalten und die Signale mit niedrigerem Pegel als die Frontkanäle gemischt werden, können die hinteren Lautsprecher kleiner sein – siehe Tabelle unten. Der mittlere Lautsprecher sollte immer mit den linken und rechten Lautsprechern identisch sein. Die Leistung des Subwoofers sollte zur Leistung der Hauptmonitore passen – Einzelheiten finden Sie in der Subwoofer-Bedienungsanleitung.

Front	ideale Rears	kleinere Rears	Subwoofer
O 410	O 410	O 300, O 300 D	siehe Subwoofer-Bedienungsanleitungen

System-Blockdiagramm

Hier sehen Sie das Blockdiagramm eines 3-Weg-Systems.



Informationen zu den Trennfrequenzen, der Endstufenleistung und den Treibertypen finden Sie im Abschnitt mit den detaillierten Technischen Daten. Beim O 410 ist der Low Mid / Mid-Regler als Mid-Regler ausgeführt. Da die Digitaloption vom Anwender installiert werden kann, gibt es keine "D" Version des O 410.

Elektronikfeld



O 410 Elektronikfeld

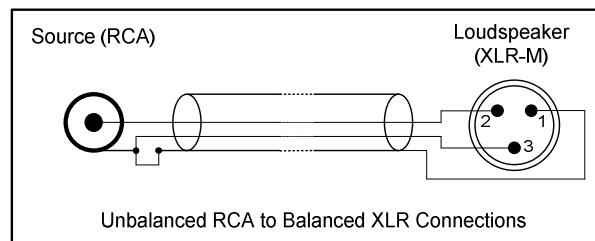
Input Stage

Die **standard Eingangsstufe** ist als elektronisch symmetrierte 14 k Ω XLR-Buchse ausgelegt.

Pol	Signal
1	Audio-Erdung
2	positiv
3	negativ

Wenn aus dem Monitor ein Brummen oder Summen zu hören ist, stellen Sie zuerst sicher, dass es nicht am Monitor selbst liegt, indem Sie die Eingangssignalkabel herausziehen. Wenn das Störgeräusch verschwindet, ist nicht der Monitor die Ursache, sondern die Verkabelung oder die Signalquelle. Man kann die Immunität des Lautsprechersystems gegenüber diesen externen Geräuschen auf verschiedene Weise verbessern:

- Trennen Sie mit dem **Input Ground Lift-Schalter** die Audio-Erdung an Pol 1 des analogen XLR-Eingangs von der Erdung des Elektronikchassis. Aus Sicherheitsgründen ist die Erdung des Elektronikchassis immer mit dem Erdungspol des Netzanschlusses verbunden.
- Rüsten Sie den Monitor mit einer **optionalen transformatorsymmetrierten Eingangsstufe** aus. Dies ist besonders in Kombination mit dem Ground Lift-Schalter sehr effektiv.
- Asymmetrische Kabel können speziell verdrahtet werden – siehe Abbildung unten. Trennen Sie die Kabelabschirmung vom Cinch-Schirm, falls weiterhin Brumm- oder Summgeräusche auftreten, oder verwenden Sie den Ground/Lift-Schalter des Monitors.



Zusätzlich lässt sich eine **digitale 24-Bit, 192 kHz Eingangsstufe** nachrüsten. Sie verfügt über XLR- und BNC-Eingänge und einen BNC-Ausgang, damit man analoge und digitale Signale gleichzeitig anschließen kann. Mit dem Wahlschalter lässt sich der gewählte Eingang abhören.

Akustikregler/Acoustical Controls

Die Akustikregler sind Analogfilter niedriger Ordnung, die einige der häufig in Abhörumgebungen anzutreffenden akustischen Probleme kompensieren. Je nach Monitormodell ist ein Low Mid- oder Mid-Regler verfügbar. Die anderen Regler findet man bei allen 3-Weg-Systemen.

Klein + Hummel Monitore besitzen im reflexionsarmen Raum einen linearen Amplitudenverlauf im Durchlassbereich, wenn alle Akustikregler auf 0 dB eingestellt sind. Wird ein Monitor in einer Abhörumgebung installiert, ändert sich der Frequenzgang. Dieser sollte wieder auf einen linearen Verlauf zurückgesetzt werden. Man wird daher die Regler neu einstellen müssen, um den Frequenzgang des Monitors in der jeweiligen Situation zu verbessern. Die Einstellungen der Akustikregler richten sich nach der speziellen Aufstellung der Box und unterscheiden sich wahrscheinlich von den Einstellungen des gleichen Boxentyps, wenn dieser an einer anderen Stelle im gleichen Raum aufgestellt wird. Bei symmetrischer Installation werden Links/Rechts-Paare (vorne oder hinten) wahrscheinlich akustisch gleich eingestellt. Einstellungsempfehlungen finden Sie im Anschluss an die Beschreibung der Regler:

Mit dem **Bass**-Regler kompensieren Sie die Signalverstärkung durch nahegelegene, große, massive Begrenzungen, z. B. Wände. Es sind vier Einstellungen verfügbar: 0, -2.5, -5, und -7.5 dB.

Mit dem **Mid**-Regler (O 410) kompensieren Sie starke Reflexionen erster Ordnung (Fußboden, Decke, Seitenwände), die der Klangqualität der Mittenfrequenzen eine gewisse Aggressivität verleihen. Hohe Nachhallzeiten im Mittenband können die gleiche Wirkung haben und auf diese Weise kompensiert werden. Es sind vier Einstellungen verfügbar: 0, -1.5, -3 und -4.5 dB.

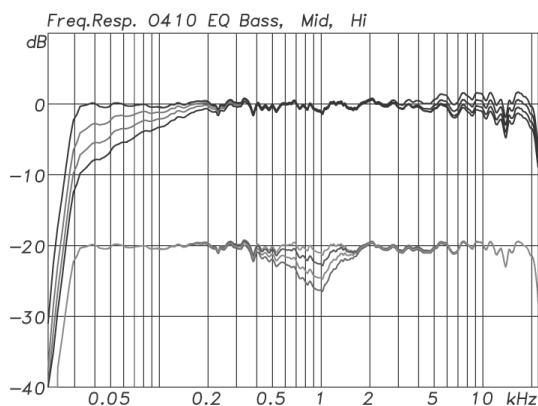
Der **Treble**-Regler wirkt auf den Höhenwiedergabe und kann eine ungenügende oder exzessive Höhenbedämpfung des Raums kompensieren. Der Treble-Regler wird häufig nach dem Geschmack des Zuhörers eingestellt, obwohl es in gut kontrollierten Hörumgebungen wenig Gründe für eine Abweichung von 0 dB gibt. Es sind vier Einstellungen verfügbar: +1, 0, -1 und -2 dB.

Der **parametrische EQ** ist ein einstufiges PEQ Filter. Mit seinen Reglern für Gain (+4...-12 dB), Frequency (20...200 Hz) und Q (1...8) lassen sich Unlinearitäten unter 200 Hz steuern. Grund hierfür können Frequenzverstärkungen durch eine ungünstige Konstruktion oder Form des Raumes sein. Der parametrische EQ lässt sich mit der Bypass-Taste umgehen.

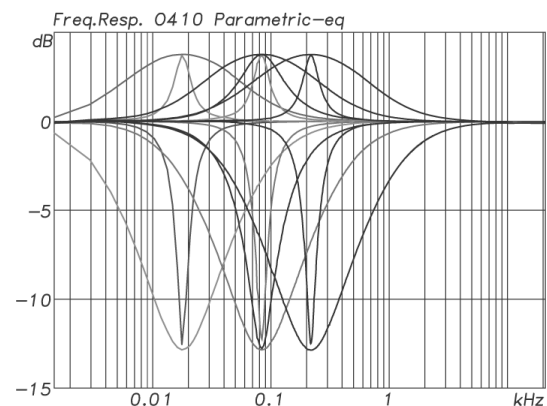
Um die Monitorposition mit den Reglern optimal abzustimmen, sollte man ein akustisches Messsystem verwenden. Dies gilt besonders für die Regler des parametrischen EQs. Falls die geeigneten Geräte fehlen, können Sie die folgenden Einstellungen als Ausgangspunkt für Feinabstimmungen verwenden:

Akustikregler	Bass	Mid O 410	Treble	Parametrisch
Monitorposition				
In einer Ecke	-7.5 dB	-	-	***
In der Nähe oder bündig in einer massiven Wand	-5 dB	-	-	-
In der Nähe oder bündig in einer weichen Wand	-2.5 dB	-	-	-
Frei stehend in einem unbehandelten Raum	-2.5 dB	-1.5 dB	-1 dB	***
Frei stehend in einem gut behandelten Raum	-	-	-	-

*** Zeigt an, dass der parametrische EQ wahrscheinlich eingesetzt werden muss. Da sein Einsatz von der jeweiligen Situation abhängt, können hier keine allgemeinen Empfehlungen gegeben werden.



O 410 Akustikregler: Bass, Mid und Treble



O 410 Akustikregler: parametrischer EQ

Hinweis: Der Frequenzgang des parametrischen EQs wird in den obigen Diagrammen nicht gezeigt, da er innerhalb der angegebenen Parameterbereiche frei einstellbar ist.

Die **Input**- und **Output**-Regler bestehen aus einem fein abgestuften **Input Gain**-Steller und einem gröber abgestuften **Output Level**-Schalter. Damit kann man das Lautsprechersystem an einen breiten Bereich von Ausgangssignalen anpassen und gleichzeitig den gewünschten akustischen Ausgangspegel beibehalten. Wie bei allen anderen Komponenten in der Audiokette sollte man das für die Anwendung niedrigste Gain wählen, um so eine Verstärkung des Rauschens zu minimieren, das bereits im Ausgangssignal des vorausgehenden Geräts enthalten ist. Überprüfung: Wenn bei abgezogenem Eingangskabel das Rauschen dramatisch abfällt, kommt es von der Signalquelle und nicht vom Monitor. Die Voreinstellung ist "0 dB" und "100 dB SPL bei 1m". Dies ergibt einen Ausgangspegel unter Freifeldbedingungen von 100 dB SPL in 1 m, wenn das Eingangssignal bei 0 dBu (0.775 V) liegt. Die empfindlichste Einstellung (höchste akustische Ausgangsleistung bei einer bestimmten Eingangsspannung) ist "6 dB" und "114 dB SPL in 1 m". Die am wenigsten empfindliche Einstellung ist "-9 dB" und "100 dB SPL in 1 m".

Eingangsempfindlichkeit Drehschalter [dB]	Akustischer Ausgangspegel [dB SPL] des Monitors bei 1m, wenn das Eingangssignal bei 0 dBu liegt	
	Output Level-Schalter = "100 dB"	Output Level-Schalter = "114 dB"
-9 dB	91	105
-8 dB	92	106
-7 dB	93	107
-6 dB	94	108
-5 dB	95	109
-4 dB	96	110
-3 dB	97	111
-2 dB	98	112
-1 dB	99	113
0 dB	100 (standard)	114
1 dB	101	115
2 dB	102	116
3 dB	103	117
4 dB	104	118
5 dB	105	119
6 dB	106	120

Es folgen einige Beispiele dafür, wie man den Ausgangspegel berechnet:

Eingangssignal [dBu]	0 (0.775 V)	+4 (1.23 V)	+6 (1.55 V)	+16 (4.89 V)
Eingangs-Gain-Einstellung [dB]	0	0	0	0
Ausgangspegel-einstellung [dB SPL]	100	100	100	100
Schallausgabe des Monitors [dB SPL in 1 m]	100	104	106	116

0 dBu entspricht in Europa -18 dBFS (EBU Standard R68). +4 dBu entspricht in den USA -20 dBFS (SMPTE Standard RP155). Diese dBu Werte sollten an der Hörposition beide 85 dB SPL ergeben. Beim Rundfunk verwendet man normalerweise einen Referenzpegel von 79 dB SPL an der Hörposition. Nahfeldmonitore können bis zu 1 m an die Hörposition heranrücken, wohingegen Lautsprechersysteme in einem Dolby-zertifizierten Filmabmischraum mindestens 5 m von der Hörposition entfernt sein sollten. In den folgenden Beispielen wird davon ausgegangen, dass sich der Hörer innerhalb des Raumradius befindet und das Schallfeld daher entsprechend $20 \log_{10}(r)$ abklingt, obwohl dies in realen Räumen in der Regel weniger ist. Für SPL-kalibriertes Nahfeldhören muss die Quelle zusätzlich bedämpft werden (-6 oder -10 dB), aber diese Möglichkeit ist immer am Pult verfügbar.

Eingangssignal [dBu]	0 (0.775 V)	+4 (1.23 V)
Eingangspegel-einstellung [dB]	-1	-5
Ausgangspegel-einstellung [dB SPL]	100	100
Hörentfernung [m] (dB Änderung)	5 m (-14 dB)	5 m (-14 dB)
Monitorausgangspegel [dB SPL]	85	85
Max. Eingangssignal vor dem Clipping	17 dBu	17 dBu

Der maximale von der Eingangsstufe verkraftbare Eingangspegel beträgt +19 dBu (etwa 6.9 V). Um eine Übersteuerung der Eingangsstufe zu vermeiden, sollten Sie den Eingangspegel des Monitors um bis zu 6 dB erhöhen. Die maximale akustische Ausgangsleistung des Monitors wird durch das Schutzsystem begrenzt. Generell können größere Boxen lauter und über längere Zeiträume mit hohen Pegeln betrieben werden als kleinere Boxen.

Weitere Regler

Mit dem **Display Dimmer** kann man die Display-Helligkeit verringern, wenn der Monitor in dunklen Umgebungen betrieben wird. Man kann das Display für die Verwendung hinter akustisch transparenten Schirmen ganz ausschalten. Vier Einstellungen sind verfügbar: 100, 66, 33 und 0 %.

Der **Power On/Off**-Schalter dient zum vollständigen Ein-/Ausschalten des Netzstroms. Das Netzteil ist mit einer Soft Start-Funktion ausgerüstet, die die Wirkung von Einschalttransienten in der Netzleitung verringert und sicherstellt, dass keine Sicherungen durchbrennen.

Die **Voltage Selector**-Schalter wählen eine der Spannungen 230, 120 und 100 V. Wählen Sie die geeignete Spannung BEVOR Sie den Monitor an den Stromkreis anschließen. Ein geeigneter interner Hauptsicherungswert wird automatisch gewählt. Die angelegte Netzspannung sollte nicht stärker als -15% und +10% vom gewählten Wert abweichen.

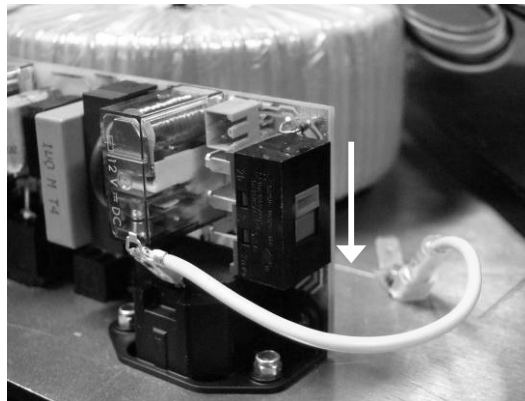
Mit **12 V Trigger** kann man die Box ferngesteuert ein-/ausschalten, ohne den Hauptnetzschalter benutzen zu müssen. Dies kann bei einer großen Anlage nützlich sein, bei der der gesamte Raum mit nur einem Schalter eingeschaltet wird. Die Geräte können mit einer einfachen Niederspannungsschaltung zeitverzögert eingeschaltet werden, um Netzspannungshübe zu vermeiden, obwohl dieser Effekt bereits von der Soft Start-Funktion verringert wird. Die Elektronik des Lautsprechersystems wird mit diesem Regler komplett ein- und ausgeschaltet und die Startzeit unterliegt den gleichen Ein-/Aus Bedämpfungsverzögerungen wie beim Ein-/Ausschalten des Monitors mit dem Mains Power-Schalter. Es stehen zwei Betriebsarten zur Wahl, die man mit einem internen Schalter wählen kann (siehe Abb. unten):

Remote Power- Modus	Schalterposition	Funktion
"12 V TURNS OFF"	von der Rückwand weg	Das Anlegen von 12 V an die Remote-Terminals schaltet den Monitor AUS. Das Entfernen von 12 V von den Remote-Terminals schaltet den Monitor EIN.
"12 V TURNS ON"	zur Rückwand hin	Das Anlegen von 12 V an die Remote-Terminals schaltet den Monitor EIN. Das Entfernen von 12 V von den Remote-Terminals schaltet den Monitor AUS.

Werkseitig eingestellt ist "12 V TURNS OFF". Durch Deaktivieren des Mains Power-Schalters ("OFF") wird der Monitor ausgeschaltet, gleichgültig welcher Modus gewählt ist und ob eine Spannung an den Terminals anliegt.

Um den Remote Power-Modus auf "12V TURNS ON" zu setzen:

- Schalten Sie den Monitor aus und ziehen Sie die Netz- und Signalkabel heraus.
- Öffnen Sie das Elektronikfeld (im Gehäuse oder am externen Elektronik-Kit).
- Suchen Sie den großen Schalter auf der Netzstromplatine und bewegen Sie den Schalter in Richtung Rückwand.



- Schließen Sie das Elektronikfeld und schließen Sie die Netz- und Signalkabel wieder an.
- Schalten Sie den Monitor ein, legen Sie 12 V an die Remote Control-Terminals an und prüfen Sie, ob die richtigen LEDs leuchten.

Crossover/Frequenzweiche

Das Crossover unterteilt das Eingangssignal mittels Filter 4. Ordnung in drei Frequenzbänder für die Reproduktion durch Treiber geeigneter Größe. Durch Laufzeitanpassung wird sichergestellt, dass der Schall der einzelnen Treiber im Umfeld der Trennfrequenzen zur gleichen Zeit und phasenrichtig ausgegeben wird. Zusätzlich sorgt ein umfassendes Schutzsystem dafür, dass der Monitor nicht beschädigt wird, wenn hohe Signalpegel am Eingang anliegen. Bei aktiviertem Schutzsystem leuchtet die rote "PROTECT" LED. In diesem Fall sollten Sie den Eingangssignalpegel verringern. Ist dies häufig der Fall, wechseln Sie zu einem Lautsprechersystem mit höherem Maximalpegel oder fügen Sie einen Subwoofer hinzu, der für die hochpegelige tieffrequente Energie zuständig ist.

Das Schutzsystem besteht aus: Thermischen und Peak Limitern für die Verstärker, thermisches Modeling der Treiber sowie eine Auslenkungsbegrenzung für die Treiber.

Das Schutzsystem ist kein Kompressor, sondern es soll den Monitor vor Beschädigungen schützen. Die rote LED weist auf die Aktivierung des Schutzsystems hin. Auch das Schutzsystem kann den Monitor nicht vor ständigem unsachgemäßem Gebrauch schützen, d. h. Betreiben des Monitors über lange Zeiträume bei leuchtender Protect LED. Vermeiden Sie dies bitte, um die Lebensdauer des Produkts nicht zu verkürzen.

Die Crossover-Sektion enthält auch Produktionstrimmer, die versteckt wurden, um versehentliche Änderungen zu vermeiden. Die Trimmer sollten nur von qualifiziertem Fachpersonal mit speziellen Messgeräten eingestellt werden. Alle Klein + Hummel-Monitore werden individuell auf minimale Toleranz im reflexionsarmen Raum abgeglichen. Wenn ein für die Klangqualität wichtiges Bauteil, z. B. ein Basstreiber, verändert wurde, sollte der Monitor idealerweise in einem Klein + Hummel Continental Service Center, das über einen reflexionsarmen Raum verfügt, neu kalibriert werden.

Verstärker

Es kommen Hybrid Class AB Verstärker zum Einsatz, da deren Performance bei Fullrange-Lautsprechersystemen immer noch besser als jede Digitalendstufen-Lösung ist. Nichtlineare und Intermodulationsverzerrungen sowie Rauschen sind bei gut konstruierten Class AB Verstärkern durchweg niedrig. Die Wärmeableitung wird durch Class H Techniken für jeden Verstärkerkanal dadurch verringert, dass die Versorgungsspannung des Verstärkers bei niedrigem Eingangssignal stufenlos abgesenkt wird. Dennoch sollte um das Elektronikfeld herum etwas Freiraum (5 cm, 2") bleiben, um eine gute Wärmeabfuhr zu gewährleisten.

Accelerated Heat Tunneling™ (AHT™) ist eine Technik, die bei vertikaler oder horizontaler Montage des Gehäuses eine stets gleich effektive Kühlung der Verstärker sicherstellt. Der "Tunneleffekt" beschleunigt die Zufuhr von Kühlluft in die untere Öffnung des Kühlkörpers und stößt die erhitzte Luft aus der oberen Öffnung des Kühlkörpers aus. Man sollte den Kühlkörper des Verstärkers mindestens alle sechs Monate auf Anhäufungen von Staub und Flusen überprüfen. Die Kühlkörper lassen sich reinigen, ohne dass man das Elektronikfeld öffnen muss: Blasen Sie einfach saubere komprimierte Luft in die Lüftungslöcher an der Seite des Elektronikfelds und über den externen Kühlkörper. Wenn Sie diese Maßnahme nicht durchführen, kann dies die Maximallautstärke einschränken.

Bei bündigem Einbau des Gehäuses wird dringend empfohlen, das Elektronikfeld auf einem Remote Electronics Kit zu montieren – siehe Zubehör- und Sonderzubehör-Sektion. Obwohl eine unzureichende Kühlung keine Schäden verursacht, führt sie zu einer frühzeitigen Aktivierung der Schutzschaltung und somit zu einer Einschränkung des maximalen Ausgangspegels des Systems.

Treiber

Es werden nur die für die Anwendung am besten geeigneten Treiber verwendet. Weit auslenkende, effiziente, verzerrungsarme Treiber garantieren eine saubere Klangqualität auch bei hohen Wiedergabepegeln. Der Basstreiber wird vom internen Volumen des Gehäuses verstärkt. Die Mitten- und Höhentreiber besitzen eigenständige rückseitige Kammern. Alle Treiber sind magnetisch abgeschirmt und können neben Röhrenmonitoren bzw. Festplattenspeichern betrieben werden. Details zum Maximalpegel und dem Gehäusevolumen des Systems erfahren Sie im Abschnitt Technische Daten weiter unten.

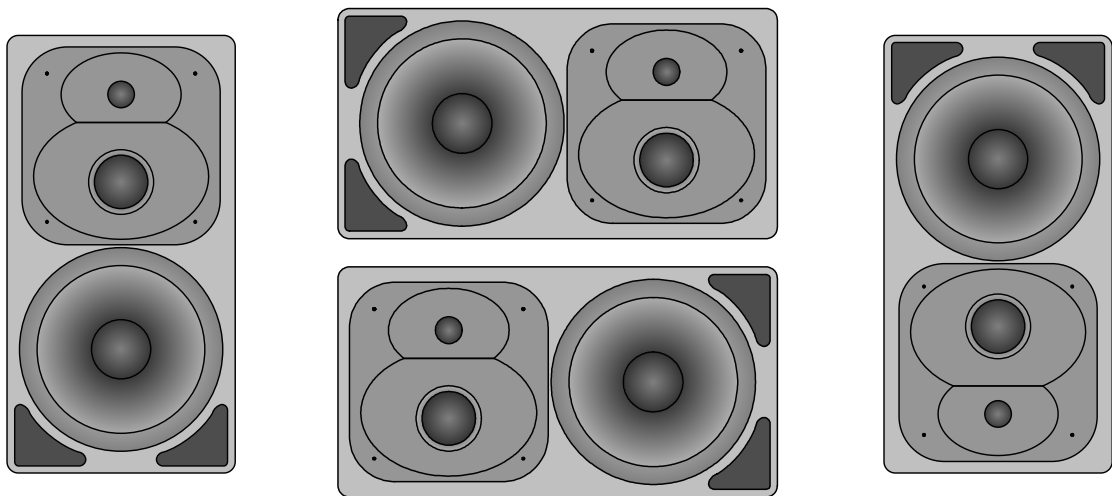
O 410 Mathematically Modeled Dispersion™ Waveguide (MMD™)

Die Mitten- und Höhentreiber sind in ein Mathematically Modeled Dispersion™ Waveguide (MMD™) montiert. Das MMD™ ist aus dem gleichen akustisch hervorragenden Material namens LRIM™ gefertigt, das auch im O 300 verwendet wird. Es wurde mathematisch modelliert und experimentell im reflexionsarmen Raum geprüft und bietet die optimale Kontrolle über die Richtwirkung der Mitten- und Höhentreiber. Die Vorzüge sind eine optimierte Stahlungsimpedanz, weniger Kantendiffraktionen und Raumreflexionen, eine ausgewogenere Diffusfeldübertragungsmaß und ein breiter nutzbarer Hörbereich. Das Resultat sind geringere Audioverzerrungen und eine entsprechende Verbesserung der Klangqualität. Da beim MMD™ die Abstrahlung 80° x 60° beträgt, muss es bei horizontaler Montage des Monitors um 90° aus der Position, in der es geliefert wurde, gedreht werden. Bei einem gedrehten Waveguide kann der Basstreiber auf beiden Seiten des MMD™ platziert werden. Wird das Gehäuse auf den Kopf gestellt, sollte das MMD™ ebenfalls auf dem Kopf stehen, um den optimalen Mitten-Bass Crossover-Bereich beizubehalten. Da auch der Displaytext auf dem Kopf steht, sollten Sie direkt bei K+H Deutschland einen Ersatz-Displaysticker mit auf dem Kopf stehenden Text anfordern.

Bei allen Gehäuseausrichtungen sollte die akustische Achse auf horizontaler und vertikaler Ebene auf die Abhörposition des Tontechnikers oder in die Mitte des Hörbereichs zeigen – siehe Definition der akustischen Achse im Abschnitt Gehäuse.

So drehen Sie das MMD™:

- Legen Sie das Lautsprechergehäuse mit der Rückseite auf eine weiche, ebene Oberfläche, damit die Treiber nach oben zeigen.
- Lösen Sie die vier Imbusschrauben am MMD™ mit einem T4 Imbusschraubenschlüssel.
- Heben Sie das MMD™ vorsichtig aus dem Gehäuse und vermeiden Sie Kratzer in der Lackierung und Beschädigungen des Dichtungsstreifens.
- Positionieren Sie das MMD™ in seiner neuen Ausrichtung und zentrieren Sie es in dem vorderseitigen Ausschnitt.
- Ziehen Sie die vier Imbusschrauben am MMD™ auf einen Drehmomentwert von 3,7 Nm (0.74 lbf-ft) fest.
- Testen Sie die Gehäuseversiegelung, indem Sie eine angemessen laute (die Druckluft durch die Ports sollte fühlbar sein) Sinuswelle mit einer Frequenz abspielen, die der -3 dB Bassbedämpfung des Monitors entspricht (siehe Technische Daten weiter unten). Achten Sie dann auf Zischgeräusche an den Rändern des MMD™ und dessen Treiber. Wenn ein Zischen hörbar ist, wurde die Abdichtung beschädigt und sollte repariert werden.



Gehäuse

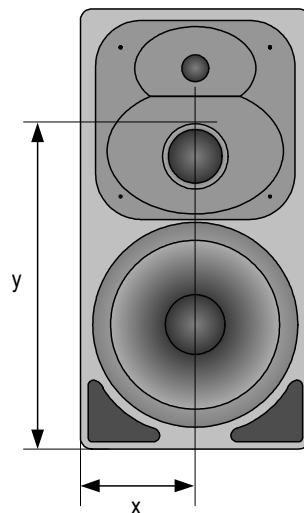
Das Holzgehäuse ist in einer standard RAL-Farbe lackiert. Mit einem Stift in der passenden Farbe kann man den Lack reparieren, wenn dieser beim Transport oder Einsatz des Monitors zerkratzt wurde. Die folgenden RAL-Nummern entsprechen standard K+H Gehäusefarben.

K+H Farbname	RAL-Nummer
Anthrazit	7021
Silber	9006

Gemeinsam mit dem Gehäusevolumen unterstützen die Bassreflexkanäle den Basstreiber, um den Bassfrequenzgang des Lautsprechers zu erweitern oder den maximalpegel im Tieftonbereich zu erhöhen. Durch den großen Querschnitt und die strömungsoptimierte Form der Bassreflexkanäle werden Turbulenzen wirkungsvoll unterdrückt und ein pegelunabhängiger hoher Wirkungsgrad erzielt.

Die akustische Achse ist eine Linie, die lotrecht zur Vorderseite des Lautsprechers verläuft, entlang derer das Mikrofon während der Monitorentwicklung zur Feinabstimmung der Trennfrequenz aufgestellt wurde. Indem man die akustische Achse auf horizontaler und vertikaler Ebene auf die Abhörposition des Tontechnikers oder in die Mitte des Hörbereichs richtet, erhält man die beste gemessene und wahrgenommene Klangqualität. Bei den 3-Weg-Lautsprechern der Klein + Hummel Produktpalette befindet sich die akustische Achse in der Mitte zwischen den Mitten- und Tweeter-Treibern.

Produkt	x Größe	y Größe
O 410	16.5 cm (6 1/2")	51 cm (20 1/8")



O 410 Akustische Achse

Einsatz des Systems

Klein + Hummel Lautsprechersysteme sollten nur in Räumen und bei folgenden Umgebungsbedingungen verwendet werden:

- +10° C bis +40° C (+50° F bis +104° F), <90% relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend

Erlaubte Umgebungsbedingungen bei Transport oder Lagerung:

- -25° C bis +70° C (-13° F bis 158° F), <90% relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend

Bevor Sie das Netzkabel anschließen, muss die korrekte Netzspannung auf dem Elektronikfeld gewählt werden (230, 120 oder 100 V) und der Netzschalter auf OFF stehen. Schließen Sie dann das Eingangssignalkabel (analog, digital oder beide – entsprechend der Anwendung) an und schalten Sie das Lautsprechersystem ein. Die Ausgabe von Klängen über die Lautsprecher wird um fünf Sekunden verzögert, um Störgeräusche (Pops) von vorgeschalteten Geräten zu unterdrücken, die gleichzeitig eingeschaltet werden. Andererseits wird beim Ausschalten des Lautsprechersystems das Audio sofort stummgeschaltet. Das K+H Logo sollte zusammen mit der grünen oder gelben LED leuchten und somit ein analoges oder digitales Eingangssignal anzeigen. Wenn keine LEDs leuchten, prüfen Sie die Netzstromversorgung und den Display-Dimmer (darf nicht auf 0% gesetzt sein).

In Studioanwendungen sollten die Lautsprecher entsprechend den ITU-R BS.775-1 Empfehlungen aufgestellt werden, um eine konsistente Reproduktion im Vergleich zu anderen Hörumgebungen sicherzustellen. Bei Filmanwendungen ist ANSI/SMPTE 202M der bevorzugte Standard für die Systemeinrichtung. Da das Material in ITU-konformen Räumen abgemischt wird, sollte man sich bei Anwendungen zu Hause dieser Konfiguration möglichst weit annähern, um die Wiedergabe-Authentizität zu maximieren.

Lautsprechername	ITU-R BS.775-1 Winkel	ANSI/SMPTE 202M Winkel
Left	-30°	-22.5°
Center	0°	0°
Right	30°	22.5°
Left Surround	-110°±10°	ein Array links
Right Surround	110°±10°	ein Array rechts

Für 2-kanaliges Stereo sollte man $\pm 30^\circ$ verwenden. Momentan gibt es keine internationalen Standards für die 6.1 oder 7.1 Formate. Im allgemeinen stellt man jedoch ein oder zwei Lautsprechersysteme auf der zentralen hinteren Position eines 6.1 Systems auf. Bei einem 7.1 System platziert man normalerweise die Seitenlautsprecher in einem Winkel von $\pm 90^\circ$ und schiebt die Surround-Lautsprecher auf $\pm 150^\circ$ zurück. Für eine bestmögliche Stereoabbildung sollte man die Lautsprechersysteme in einem symmetrischen Raum, in dem die Objekte symmetrisch aufgestellt wurden, ebenfalls symmetrisch aufstellen. Dies garantiert an der Hörposition die gleiche Ansprache von jedem Lautsprecher und somit eine gute Abbildung. Der zur Abhörposition zurück reflektierte Schall sollte ebenfalls mit abgewinkelten Oberflächen oder einer akustischen Behandlung minimiert werden. Die akustische Achse sollte auf horizontaler und vertikaler Ebene in Richtung Hörposition oder in die Mitte des Hörbereichs zeigen.

Die Lautsprecher sollten im Kreis aufgestellt werden, um das gleichzeitige Eintreffen des Audiosignals von allen Lautsprechern sicherzustellen. Andernfalls muss man geeignete elektronische Zeitverzögerungen einfügen, um Laufzeitunterschiede zu kompensieren.

Für freistehende Lautsprecher sollte man hochwertige Lautsprecherständer und geeignetes Zubehör verwenden (siehe Abschnitt "Zubehör und Sonderzubehör").

Vorzüge der bündigen Montage: Weniger Diffraktionen am Gehäuse Rand (ausgewogenerer Mittenbereich), bessere Verstärkung des Basstreibers (weniger Bassverzerrungen), keine Rückwand-Auslöschungen mehr (ausgewogenerer Bassfrequenzgang). Lassen Sie die Wand für eine effektive bündige Montage von einem erfahrenen Akustikingenieur konstruieren. Einstellungsempfehlungen für die Akustikregler erhalten Sie im Abschnitt "Akustikregler". Zudem empfehlen wir dringend den Einsatz eines Remote Electronics Kits (siehe Abschnitt "Zubehör und Sonderzubehör"), um Kühlungsprobleme zu vermeiden und ein einfaches Einstellen der Regler zu ermöglichen. Wenn die Lautsprecher bedeckt werden müssen, verwenden Sie ein dünnes Grobstore-Tuch. Zwei Lagen sehr dünnen Materials verbessern den Sichtschutz.

Bevor Sie die Pegel abstimmen, müssen Sie den Frequenzgang der Lautsprecher kalibrieren:

- Bei Studioanwendungen sollte der Frequenzgang jedes Lautsprechers an der Abhörposition linear verlaufen.
- Bei Filmanwendungen sollte der Frequenzgang jedes Lautsprechers nach einer der X-Kurven verlaufen, abhängig von der Raumgröße (siehe ANSI/SMPTE 202M).
- Bei Anwendungen zu Hause sollte der Frequenzgang jedes Lautsprechers auf die bestmögliche subjektive Audioqualität eingestellt werden. Dies ist nicht unbedingt ein linearer Frequenzgang, aber generell ist im Laufe der Zeit ein sanft abfallender Frequenzgang bei ansteigender Frequenz vorzuziehen.

Für die absolute akustische Pegelkalibrierung verwendet man ein Schallpegelmessgerät, das auf "C-bewertet" und eine "langsame" Integrationszeit eingestellt ist. Spielen Sie ein breitbandiges Testsignal in Form von Rosa Rauschen ab, das auf den Pegelanzeigen des Mischpults auf -18 dBFS (Europa) oder -20 dBFS (USA) eingestellt ist, und messen Sie den Schalldruckpegel an der Abhörposition. Stellen Sie dann den Pegel jedes Kanals so ein, dass der gewünschte akustische Pegel erzielt wird (kann auch bei allen Lautsprechern für einen bestimmten Kanal eingestellt werden):

Anwendung	Schalldruckpegel
Film	85 dB(C)
Rundfunk	79 dB(C)
Musik	Vorliebe des Tontechnikers

Informationen zum Einrichten eines Subwoofers mit diesen Hauptmonitoren finden Sie im Bedienungshandbuch des Subwoofers.

Technische Daten

Akustik

-3 dB Freifeld-Frequenzgang	30 Hz ... 24 kHz, ± 3 dB
Freifeld-Frequenzgang im Durchlassbereich	32 Hz ... 20 kHz, ± 2 dB
Eigenstörgeräusch	≤ 25 dB(A) bei 10 cm
Sinuswellen-Ausgabe bei THD < 0.5 % bei 1 m Abstand	95 dB SPL (> 100 Hz)
Max. SPL im Halbraum bei 3% THD	120.0 dB SPL
gemittelt zwischen	100 Hz und 6 kHz

Elektronik

Woofer-Verstärker, Dauer- (Peak-) Ausgangsleistung*	340 W (400 W)
Mitten-Verstärker, Dauer- (Peak-) Ausgangsleistung*	160 W (190 W)
Tweeter-Verstärker, Dauer- (Peak-) Ausgangsleistung*	180 W (210 W)
Controllertechnik	analog, aktiv
Trennfrequenz	600 Hz/2.2 kHz
Crossover-Flanke (dB/Okt.)	24
Equalizer: Low Cut	–
Bass	0, -2.5, -5, -7.5 dB
Mid	0, -1.5, -3, -4.5 dB
High	+1, 0, -1, -2 dB
Parametrischer EQ:	auf Bypass schaltbar
Gain	+4 ... -12 dB
Frequenz	20 ... 200 Hz
Q	1 ... 8
einstellbare Laufzeitverzögerung	–
Schutzschaltung	Limiter: Low, Mid, High
Infraschall-Filterfrequenz; Flanke	15 Hz; 12 dB/Okt.

Analogeingang

Impedanz, elektrisch symmetriert	XLR, 13 k Ω
Impedanz, transformator-symmetriert	XLR, 4.7 k Ω , optional
Eingangsempfindlichkeit	-8 dBu / +6 dBu
Bedämpfung	-9 ... +6 dB
Gleichtaktunterdrückung	> 60 dB @ 15 kHz

Digitaleingang/-ausgang

	optional
Format XLR (Format BNC)	AES/EBU (AES3id, S/P-DIF)
Impedanz XLR, symmetrisch	110 Ω
Impedanz BNC, asymmetrisch	75 Ω (Eingang und Ausgang)
Eingangsumschaltung	Analog/Digital A, B, Mono
Digitalkonverter: Auflösung, Technik	16 ... 24-Bit DAC, $\Delta\Sigma$
Samplingrate	20 ... 216 kHz (SRC)

Displays und Netzspannung

Displays und Anzeigen: Gerät eingeschaltet	K + H Logo "rot"
Limit/Clip	rote LED
Display	Grün (Analogsignal), Gelb (Digitalsignal, Fehler)
Netzspannung	230, 120, 100 V AC
Leistungsaufnahme – Leerlauf	36 VA
Leistungsaufnahme – volle Ausgangsleistung AC	1300 VA

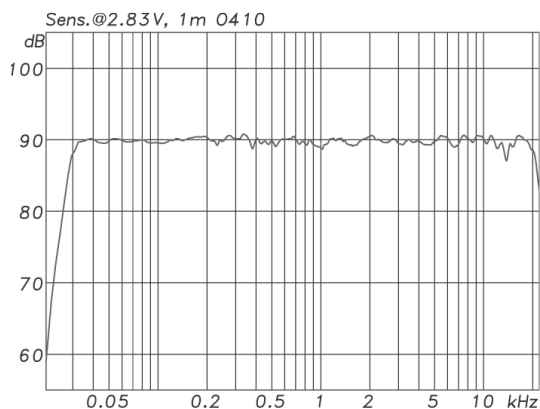
Mechanische Daten

Höhe x Breite x Tiefe, mm	645 x 330 x 444 mm
Zoll	25 $\frac{3}{8}$ " x 13" x 17 $\frac{1}{2}$ "
Internes Nettovolumen	42 Liter
Gewicht	36.0 kg (79.2 lbs.)
Treiber	magnetisch abgeschirmt
Woofer	10", 250 mm
Mitten	3", 76 mm
Tweeter	1", 25 mm
Montagepunkte	rückseitige Gewindeeinsätze
Montage-Hardware inklusive	–
Gehäuseoberfläche	lackiert
Farbe: standard	anthrazit oder silber
Sonderfarbe: gegen Aufpreis	–
Schallwandabdeckung	optionales Metallgitter

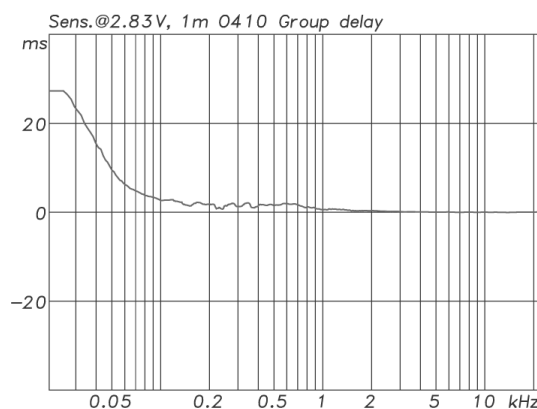
*Klirrfaktor+Rauschen < 0.1 % bei deaktiviertem Limiter

Akustische Messungen

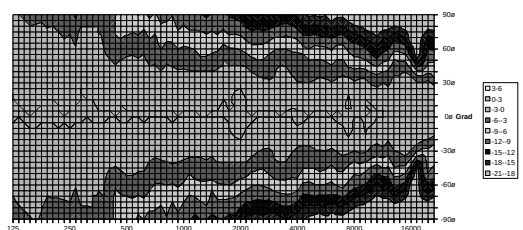
Die folgenden akustischen Messungen wurden unter reflexionsarmen Bedingungen mit 1 m Abstand durchgeführt. Farbversionen dieser Diagramme finden Sie auf der jeweiligen Produktseite der www.klein-hummel.de Website.



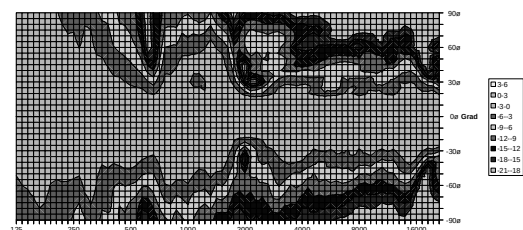
O 410 Freifeld-Frequenzgang



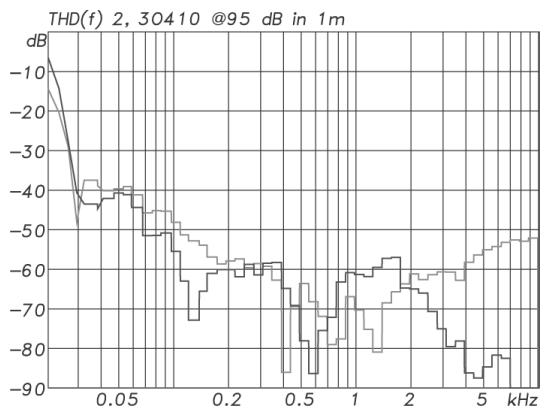
O 410 Gruppenlaufzeit



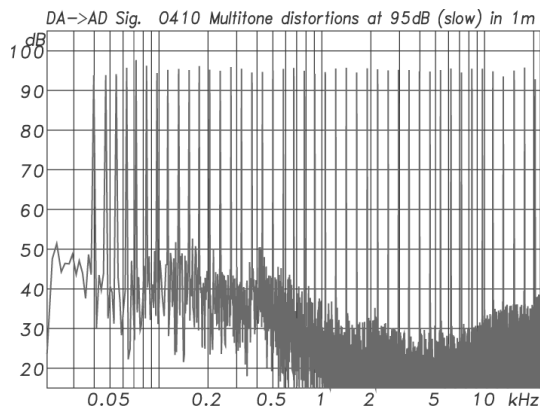
O 410 horizontales Abstrahlverhalten



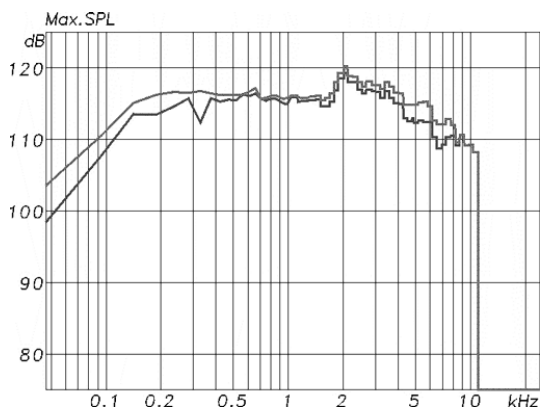
O 410 vertikales Abstrahlverhalten



O 410 harmonische Verzerrung bei 95 dB SPL



O 410 Intermodulationsverzerrung bei 95 dB SPL



O 410 maximaler SPL bei 3 % und 10 % THD

Zubehör und Sonderzubehör

Dieser Abschnitt beschreibt das Sonderzubehör und Zubehör, das für die im Bedienungshandbuch beschriebenen Produkte erhältlich ist. Beim Einbau von Sonderzubehör und Zubehör trägt der Anwender das Risiko. Die Sicherheits- und Warnhinweise sind zu beachten.

Transformator-symmetriertes Eingangsmodul (TIM 1) - Sonderzubehör

Diese Option wandelt den elektronisch symmetrierten Eingang in einen transformator-symmetrierten Eingang um und verbessert dadurch die Immunität gegenüber Störgeräuschen, besonders in Kombination mit dem Ground Lift-Schalter. Die Schaltung basiert auf einer Spannungstransformation mit einem Klirrfaktor unter -100 dB @ 16 dBu Eingangspegel, bis hinunter auf 20 Hz. Sie kann in Verbindung mit der Digitaleingang-Option eingesetzt werden, wenn "Analog" gewählt ist.

Digitaleingang-Modul (DIM 1) - Sonderzubehör

Diese optionale 16...24-Bit, 20...216 kHz Digitaleingangsstufe kann Signale der Formate AES3-2003 (besser bekannt als AES/EBU), AES3id-2001 und S/P-DIF (mit passendem Impedanzadapter oder Anschlusskonverter) verarbeiten. Die XLR- und BNC-Anschlüsse garantieren eine gute Interkonnektivität. An den gepufferten BNC-Ausgang lassen sich zusätzliche Lautsprecher über das gleiche Kabel anschließen – hierfür wird ein vom Anwender bereitzustellendes terminiertes 75 Ω BNC-Koaxialkabel benötigt. (Der gleiche Kabeltyp wird für Word Clock-Signale verwendet.) Der BNC-Ausgang liefert eine elektronisch gepufferte Kopie der Eingangsdaten, allerdings im AES3id Format. Da die BNC-Eingangsstufe über eine interne 75 Ω Terminierung verfügt, werden keine T-Stücke und Terminatoren benötigt. Ein 4-Weg-Schalter wählt die Optionen:

- "Analog" Input (elektronisch oder transformator-symmetriert, falls vorhanden)
- Digital Subframe "A"
- Digital Subframe "B"
- Digital Subframes A und B gleichzeitig "M" (mono). Hinweis: Der Ausgangspegel wird automatisch um 6 dB bedämpft, um Clipping zu vermeiden und die gleiche Lautheit wie bei der Reproduktion eines Einzelkanals (A oder B) zu erzielen.

Man kann ein analoges und digitales Kabel gleichzeitig an den Lautsprecher anschließen. Mit dem Input Selector-Schalter lässt sich der gewählte Eingang abhören. Man sollte immer nur jeweils einen der Digitaleingänge (XLR oder BNC) anschließen. Eine Clock-Eingabe ist nicht erforderlich, da Lautsprechersysteme keine Audioquellen sind und das Clock-Signal lokal aus den im Bit-Strom enthaltenen Daten regeneriert wird.

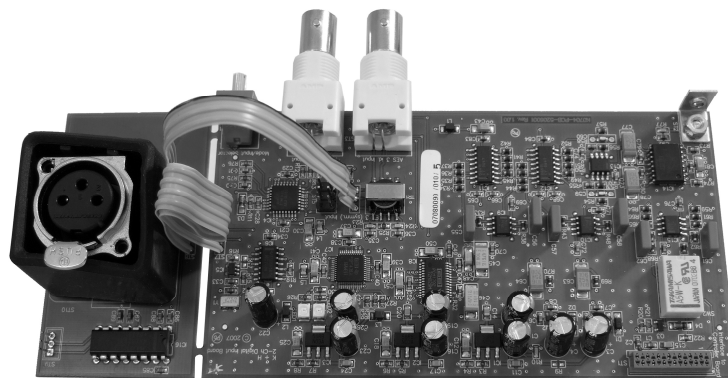
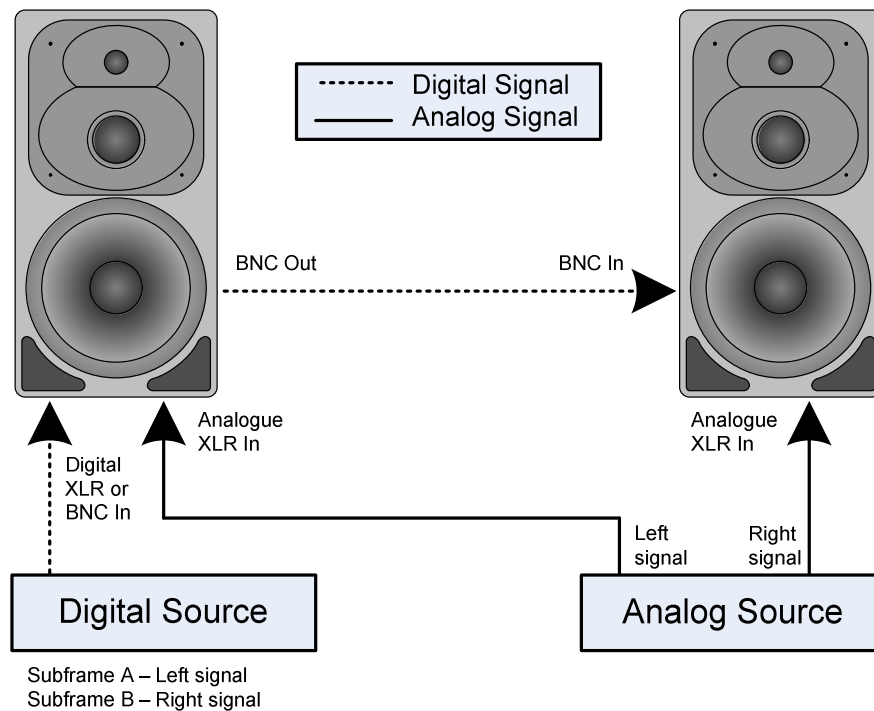
Die Pegelsteuerung via User-Bit (IEC 60958-1) wird unterstützt, damit die Quelle den Ausgangspegel des Lautsprechers direkt steuern kann, während die verwendeten Digitalsignale auf Vollaussteuerung normalisiert sind. Die digitale Pegelsteuerung tritt im analogen Bereich auf und bietet dadurch die volle Bit-Auflösung und eine verbesserte Reproduktion bei niedrigen Wiedergabepegeln. Damit dies funktioniert, muss auch die Quelle diesen Standard unterstützen – wie dieser implementiert wurde, können Sie in den Informationen nachlesen, die vom Hersteller der Quelle bereitgestellt werden.

De-emphasis wird bei den Sampleraten 32, 44.1 und 48 kHz unterstützt.

Ein Anschlussbeispiel finden Sie weiter unten. Um die analoge Quelle abzuhören, stellen Sie beide Monitore auf "Analog" ein. Um die digitale Quelle abzuhören, stellen Sie den linken Monitor auf "A" und den rechten Monitor auf "B" ein (beachten Sie die Signalführung in der Quelle).

Ist der Analogeingang gewählt (Analog), leuchtet die grüne LED auf dem MMD™ Display. Ist der Digitaleingang gewählt (A, B oder M), leuchtet die gelbe LED auf dem MMD™ Display. Die gelbe LED leuchtet nicht, wenn keine gültige Word Clock an einem der Digitaleingänge anliegt (Hinweis: In diesem Fall ist auch die grüne LED erloschen, da ein Digitaleingang gewählt wurde). Wenn Fehler im Digitalsignal auftreten, blinkt die gelbe LED. Überprüfen Sie in diesem Fall die Kabel, die Anschlüsse und die Quellengeräte. Wenn keine LEDs leuchten, prüfen Sie, ob die Stromversorgung funktioniert und der Dimmer-Schalter des Displays nicht auf 0% eingestellt ist. Benutzen Sie immer hochwertige Kabel mit der korrekten Impedanz, um die maximalen Kabellängen zu erzielen:

Format (Anschluss)	Impedanz	Kabellänge
S/P-DIF (Cinch)	75 Ω	bis zu 10 m (30')
AES3 (XLR)	110 Ω	bis zu 100 m (300')
AES3id (BNC)	75 Ω	bis zu 1000 m (3000')



Warnhinweis: Die BNC-Anschlüsse der Digitaleingang-Option ragen etwas aus der Gehäuserückwand heraus. Wenn Sie das O 410 Gehäuse bei nach oben gerichteten Treibern auf eine ebene, harte Oberfläche legen, wird die Platine beschädigt. Verwenden Sie eine weiche Oberfläche, z. B. Luftpolsterfolie, Verpackungsschaumstoff oder eine zusammengelegte Decke oder winkeln Sie das Gehäuse etwas ab, um übermäßigen Druck auf die BNC-Anschlüsse zu vermeiden.

Remote Electronics Kit (REK 1), Sonderzubehör

Mit diesem Hardware Kit kann man das Elektronikfeld bis zu 30 m (90') entfernt vom Lautsprechergehäuse platzieren. Vorzüge bei bündiger Montage der Monitore: keine Wärmeableitungsprobleme, einfacheres Einstellen der Regler und einfachere Wartung der Elektronik. Die Treibersignale werden von einem 8-poligen Speakon-Kabel und die Display-Signale von einem CAT-5 Kabel übertragen. Hinter dem Gehäuse wird kein zusätzlicher Platz benötigt, da die installierten Anschlüsse nach unten zeigen. Die Verdrahtung ist wie folgt (Hinweis: Wenn das Gehäuse nur einen Bassstreiber enthält, wird "Bass 2" nicht benutzt):

Treiber	Speakon-Pole	Display	RJ-45 Pole
Bass 1 -/+	1 -/+	K+H Logo -/+	1 & 2
Bass 2 -/+	2 -/+	Rot -/+	3 & 4
Midrange -/+	3 -/+	Gelb -/+	5 & 6
Treble -/+	4 -/+	Grün -/+	7 & 8

Die Seriennummer des Gehäuses ist unter dem Bassring aufgedruckt, damit man sie bei bündiger Montage des Gehäuses ablesen kann. Heben Sie den Bassring vorsichtig an, um die Nummer sichtbar zu machen. Diese muss zur Seriennummer passen, die auf dem extern aufgestellten Elektronikfeld aufgedruckt ist.



Kabelpaket (CP nn)

Die CAT-5 und 8-adrigen Treiberkabel der Längen 2, 5, 10, 15, 20, 25 und 30 m (6', 15', 30', 45', 60', 75' und 90') sind erhältlich bei Klein + Hummel (Kabelpaket 2, 5, 10, 15, 20, 25 oder 30) oder es können dem Branchenstandard entsprechende Kabel von Drittanbietern bezogen werden. Die Klein + Hummel Kabel verwenden schwer entflammbare Materialien und hochwertige Metallanschlüsse (Neutrik EtherCon NE8MC und Neutrik Speakon NLT8FX). In der folgenden Tabelle sind die Leiterspezifikationen aufgelistet:

Länge	Aderndicke
≤20 m (60')	2.5 mm ² (14 AWG)
>20 m (60')	4 mm ² (12 AWG)

Montage-Hardware (LH nn)

Für die Lautsprechermontage steht folgende Hardware zur Wahl:

- LH 28 **Stativadapter** – zum Befestigen des Lautsprechers auf einem standard 1.4" Stativrohr (externe Anbringung mittels Schraubverbindung).
- LH 29 **TV-Zapfen** – zum Befestigen des Lautsprechers auf einer standard TV-Halterung, wie sie in Rundfunkstudios verwendet wird (interne Befestigung).
- LH 36 **Stativneigeadapter** – ergänzt ein Stativ oder eine TV-Halterung durch eine Kippfunktion im Schwerpunkt des Monitors.
- LH 37 **Stativadapter** – zum Befestigen des Lautsprechers in einer standard 35 mm (1.4") Flansch-Halterung.
- LH 41 **Sockelplatte** – zum Befestigen des Lautsprechers auf einem Stativ. Zum Kippen ist ein LH 36 verwendbar.
- LH 42 **Deckensystem** – zum Abhängen des Lautsprechers von einer Decke. Für horizontale und vertikale Montage des Monitors. Der maximale Winkel beträgt 30°, wählbar in 2.5° Schritten.
- LH 43 **Oberflächenmontageplatte** – zum Befestigen des LH 42 an einer ebenen Oberfläche, z. B. einer Decke.
- LH 45 **L Winkel zur Wandmontage** – zum Aufhängen des Lautsprechers an einer Wand Der maximale Winkel in Verbindung mit LH 42 beträgt 30°, wählbar in 2.5° Schritten.



LH 28 – Stativadapter



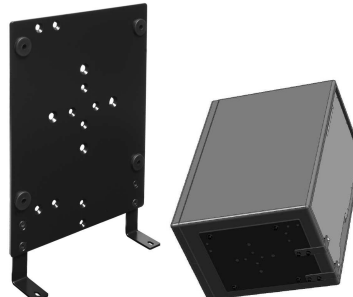
LH 29 – TV-Zapfen



LH 36 – Kippadapter



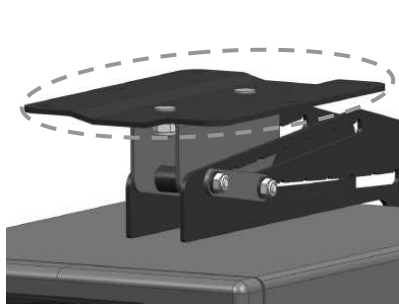
LH 37 – Stativ-Flanschadapter



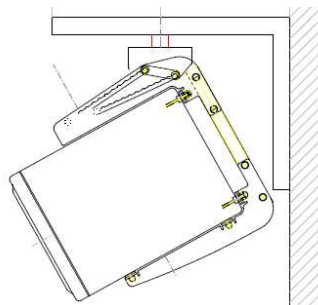
LH 41 – Sockelplatte



LH 42 – Deckensystem



LH 43 – Oberflächenmontageplatte



LH 45 – 'L' Winkel für die Wandmontage

Geeignete Kombinationen der obigen Hardware:

Aufstellung des Lautsprechers	Hardware-Kombinationen
bündig montiert	REK 1 und CP <i>nn</i> für die Elektronik
auf einem Bodenständer (Stativ, TV-Zapfen oder mit 5/8" Gewinde)	LH 41 + LH 28 LH 41 + LH 36 + LH 28 LH 41 + LH 29 LH 41 + LH 36 + LH 29
auf einem Subwoofer (befestigt mit Flansch)	LH 41 + LH 37 LH 41 + LH 36 + LH 37
an einer Wand	LH 42 + LH 45
von der Decke abgehängt	LH 42 LH 42 + LH 43
von einem Beleuchtungs- oder Gitterträger abgehängt	LH 42 + LH 29

Detaillierte technische Zeichnungen dieses Zubehörs finden Sie online unter www.klein-hummel.com.

Metalgitter (GO 410)

An der Vorderseite des Lautsprechers kann man ein Metalgitter (siehe unten) zum Schutz der Treiber anbringen. Es wird einfach in die Rillen an den Längsseiten des Gehäuses geklemmt. Es wurde gedämmt, um Rasselgeräusche zu vermeiden, und es ist akustisch transparent. Das Schutzgitter ist in schwarz und silber erhältlich.



Flightcase (FO 410)

Da die Originalverpackung den Lautsprecher hauptsächlich vom Werk zum Endverbraucher transportieren soll, empfiehlt es sich, für den regelmäßigen Transport des Lautsprechers zwischen Einsatzorten ein Flightcase (siehe oben) zu verwenden. Das Flightcase bietet Platz für einen O 410.

Sicherheits- und Warnhinweise

Zusätzlich zu den im Dokument enthaltenen speziellen Warnhinweisen beachten Sie bitte diese zusätzlichen allgemeinen Anweisungen. Der Begriff "Lautsprecher" umfasst auch die Fälle, in denen die Elektronik eines Aktivlautsprechers in einem Remote Electronics Kit installiert ist oder diese sich noch auf der Gehäuserückseite befindet.



Dieses Symbol warnt vor gefährlich hohen, hohen Spannungen. Treffen Sie geeignete Vorsichtsmaßnahmen, um Stromschläge zu vermeiden.



Dieses Symbol warnt vor gefährlich heißen Bauteilen des Produkts. Treffen Sie geeignete Vorsichtsmaßnahmen, um Verbrennungen zu vermeiden.

Allgemeines

- Bewahren Sie diese Anweisungen vorsorglich sicher auf.
- Bei Nichtbeachtung der in diesem Dokument enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise erlischt die Garantie.
- Dieses Produkt sollte für den Zweck, für den es hergestellt wurde, und entsprechend den Beschreibungen dieses Dokuments verwendet werden.

Umgebung

- Die Elektroinstallation des Raums, in dem dieses Produkt eingesetzt wird, muss den örtlichen elektrischen Vorschriften entsprechen und von einem qualifizierten Prüfer abgenommen worden sein.
- Es sollte immer ein korrekt geerdeter Netzanschluss verwendet werden.
- Wenn ein Zugriff auf die interne Elektronik erforderlich ist, trennen Sie das Gerät vom Stromnetz und ermöglichen Sie den Speichereinheiten elektrischer Energie, z. B. Kondensatoren und Transformatoren, sich zu entladen.
- Andere elektronische Produkte können so viel Hitze erzeugen, dass sie gekühlt werden müssen.
- Kühlkörper, Ventilatoren und Belüftungsöffnungen dürfen nicht blockiert oder bedeckt werden.
- Sofern nicht anders angegeben, darf dieses Produkt nur in geschlossenen Räumen verwendet werden.
- Setzen Sie dieses Produkt weder Wasser noch anderen Flüssigkeiten, Feuchtigkeit oder offenem Feuer aus.
- Installieren Sie dieses Produkt nicht an heißen, feuchten oder exzessiv staubigen Orten oder im direkten Sonnenlicht.
- Installieren Sie dieses Produkt möglichst nicht an Orten, an denen es extern erzeugten Vibrationen oder Hitze (z. B. Heizkörpern) ausgesetzt ist.
- Wenn das Produkt von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht wird (z. B. aus einem Fahrzeug in ein Gebäude), kann sich Kondensfeuchtigkeit bilden. Bitte geben Sie dem Produkt vor seinem Einsatz ausreichend Zeit für eine Akklimatisierung auf die Raumtemperatur.
- Bei der Aufstellung eines Verstärkers sollte eine ungehinderte Luftzufuhr sichergestellt werden, indem man auf allen Seiten mindestens 5 cm (2") Platz lässt. Ein bündig montiertes Gehäuse mit internem Elektronikfeld sollte gut belüftet werden, um Hitzestaus und Brandgefahren zu verringern.

Nutzung

- Das Gerät sollte von einem ausreichend qualifizierten Fachmann entsprechend den örtlichen, nationalen und internationalen Vorschriften und Standards montiert werden.
- Wenn das Gerät herunterfällt, kann es andere Objekte beschädigen, Menschen verletzen und selbst beschädigt werden. Stellen Sie dieses Gerät daher nicht auf instabile Podeste, Wagen, Karren, Ständer, Tische oder Montagevorrichtungen.
- Verwenden Sie mit diesem Produkt keine Zubehör- und Sonderzubehöerteile, die nicht von Klein + Hummel empfohlen wurden.
- Montagevorrichtungen müssen an den geeigneten Apparaturen und Halterungspunkten befestigt werden, die für diese Nutzung zugelassen und vorgesehen sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung dieses Produkts mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.
- Benutzen Sie das mit diesem Produkt gelieferte Netzkabel, da es nach internationalen Sicherheitsrichtlinien hergestellt wurde. Wenn das Netzkabel beschädigt wurde, besorgen Sie sich einen ähnlich geprüften und spezifizierten Ersatz.
- Ziehen Sie bei längerem Nichtgebrauch dieses Produkts oder bei Gewittern das Netzkabel und die Signalkabel ab.
- Deaktivieren Sie den Netzschalter dieses Produkts, bevor Sie es über das Netzkabel ans Stromnetz anschließen.
- Einige Bauteile dieses Produkts, besonders Endstufenkomponenten, können sehr heiß werden. Berühren Sie diese Teile erst, nachdem sie abgekühlt sind.
- Berühren Sie nie die Treiber des Lautsprechers.
- Lautsprecher können oft Schalldruckpegel über 85 dB erzeugen. Da dies zu dauerhaften Gehörschäden führen kann, sollten Sie vorsichtig sein. Die Lärmbelastung entsteht durch die Faktoren Schalldruckpegel und Zeit. Daher sollten Sie die örtlichen Vorschriften beachten, wenn Sie über lange Zeiträume hohen Schallpegeln ausgesetzt sind. Möglicherweise ist ein Gehörschutz erforderlich.

Wartung

- Reparaturen, Instandhaltungs- oder andere Wartungsarbeiten an diesem Produkt, die im Inneren des Geräts vorgenommen werden, sollten nur von Wartungstechnikern durchgeführt werden, die von Klein + Hummel autorisiert sind und mit dem Gerät sowie den Risiken beim Umgang mit Elektronik vertraut sind.
- Ein Wartung kann notwendig sein, wenn das Gerät ungünstigen Umgebungsbedingungen ausgesetzt wurde, z. B. Flüssigkeiten, starke Hitze oder Blitzschlag.
- Da an den Verstärkerausgängen hohe Spannungen anliegen, sollten Sie entsprechende Vorsichtsmaßnahmen treffen und beispielsweise die Kabel vor dem Einschalten des Geräts anschließen.
- Verwenden Sie als Ersatz für Sicherungen nur neue Exemplare. Typ, Wert und Spannung der Ersatzsicherung müssen exakt dem des Originals entsprechen, wie dies in den Technischen Daten oder auf der Platine des Produkts angegeben ist.

Instandhaltung und Wartung

- Die Bauteile im Gehäuseinnern der Standardversion dieses Produkts können vom Anwender nicht gewartet werden. Reparaturen sollten nur von zertifizierten Klein + Hummel Wartungstechnikern durchgeführt werden.
- Das Risiko beim Einbau von Sonderzubehör und Zubehör trägt der Anwender.
- Reinigen Sie das Produkt mit einem nicht kratzenden und leicht mit Wasser angefeuchteten Tuch. Ziehen Sie vor der Reinigung das Netzkabel heraus, um das Risiko von Stromschlägen auszuschließen. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel auf Alkoholbasis.
- Die Elektronik des Geräts darf von Personen, die keine "zertifizierten Klein + Hummel Wartungstechniker" sind, nur geöffnet werden, um anwenderseitig installierbares Sonderzubehör entsprechend den Beschreibungen der Bedienungsanleitung des Produkts zu installieren. Vor dem Öffnen des Elektronikfelds muss das Netzkabel abgezogen werden.
- Wenn die Hauptsicherung durchbrennt, sollte das Produkt von einem zertifizierten Klein + Hummel Wartungstechniker überprüft werden.

Garantie

Eine Kopie der für dieses Produkt gewährten Garantie ist im Lieferumfang enthalten.

Recycling

Die große Bedeutung, die in der Entwicklungsphase der Produktqualität beigemessen wird, garantiert nicht nur, dass das Produkt sehr langlebig ist, sondern auch, dass alle Bauteile eines Produkts am Ende seines Nutzungszeitraums wiederverwendet oder recycled werden können. Ein umfassendes Produktwartungsnetzwerk stellt sicher, dass Produkte bei vorzeitigem Ausfall eines Bauteils oder zur Lebensverlängerung eines andernfalls entsorgungsreifen Produkts repariert werden können. Wenn Produkte schließlich nicht mehr reparaturfähig sind (aufgrund ökonomischer Überlegungen oder fehlender Bauteile), müssen die Bauteile auf geeignete Weise entsorgt werden. Die Entsorgung sollte gemäß den örtlichen Umweltvorschriften und von einer autorisierten Recycling-Einrichtung durchgeführt werden.

Lautsprecher und Elektroprodukte bestehen teilweise oder komplett aus folgenden Komponenten:

Objekt	Material	Recycling-Anweisungen
Lautsprecherboxen	Holz (MDF), Stahl, Aluminium, Polyurethan oder eine Kombination	Materialien trennen und recyceln
Treiber	Aluminium, Kupfer, Papier und Plastik	Materialien trennen und recyceln
Dämpfungsmaterialien	Schaf- oder Polyesterwolle	kompostieren
Elektronikfeld	Aluminium	Elektronik entfernen und recyceln
Elektronik	divers	Recyceln in anerkannter Recycling-Einrichtung
Remote Electronics Kits	Stahl und etwas Elektronik	Materialien trennen und recyceln
Kabel und Anschlüsse	Metalle und/oder Plastik	wiederverwerten oder recyceln
Verpackungsmaterial	Pappe, Holz und/oder Plastik	Materialien trennen und recyceln
Bedienungshandbücher und Werbematerial	Papier und Pappe	recyceln

Konformitätserklärung

Diese Geräte stimmen mit den wesentlichen Anforderungen und anderen relevanten Bestimmungen der Richtlinien 89/336/EC und 73/23/EC überein. Die Erklärung ist auf den Internet-Seiten von Klein+ Hummel (www.kleinhummel.com) einzusehen. Bevor Sie die Geräte in Betrieb nehmen, beachten Sie bitte alle jeweiligen länderspezifischen Regelungen.

Für Subwoofer mit Digitaleingängen: Übereinstimmung mit den FCC Vorschriften

Dieses Gerät entspricht Part 15 der FCC Vorschriften und RSS-210 von Industry Canada. Der Betrieb unterliegt folgenden zwei Bedingungen:

- Dieses Gerät darf keine störenden Interferenzen erzeugen und
- dieses Gerät muss empfangene Interferenzen verkraften können, einschließlich Interferenzen, die eventuell den Betrieb auf unerwünschte Weise beeinflussen.

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Einschränkungen für Class B Digitalgeräte, gemäß Part 15 der FCC Vorschriften. Diese Einschränkungen sollen angemessenen Schutz vor störenden Interferenzen bei der Installation in Wohngebieten bieten. Dieses Gerät erzeugt, verwendet und kann Rundfunkfrequenzenergie ausstrahlen und kann, wenn es nicht gemäß den Anleitungen installiert und betrieben wird, störende Interferenzen bei der Rundfunkkommunikation erzeugen. Es gibt allerdings keine Garantien, dass bei einer bestimmten Installation keine Interferenzen auftreten. Wenn dieses Gerät störende Interferenzen beim Radio- oder TV-Empfang verursacht, was sich durch Aus- und Einschalten des Geräts feststellen lässt, sollte der Anwender versuchen, die Interferenzen durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beseitigen:

- Die Empfangsantenne neu ausrichten oder neu positionieren.
- Die Entfernung zwischen Gerät und Empfänger erhöhen.
- Das Gerät an die Steckdose eines anderen Stromkreises als den des Empfängers anschließen.
- Einen Fachhändler oder erfahrenen Radio-/TV-Techniker um Hilfe bitten.

Dieses Class B Digitalgerät entspricht dem Canadian ICES-003.

Änderungen oder Modifikationen an diesen Geräten, die nicht ausdrücklich von Klein + Hummel zugelassen wurden, können zum Verlust der von der FCC erteilten Betriebserlaubnis für dieses Geräts führen.

Introducción

Gracias por comprar una bocina Klein + Hummel. Su guía de onda con Mathematically Modeled Dispersion™ (MMD™), sus flexibles controles acústicos, sus diversas opciones de entrada y una gama completa de accesorios de montaje permiten usar el monitor activo O 410 bajo diferentes circunstancias, con cualquier tipo de equipo y en una amplia variedad de situaciones. En el O 410 se han utilizado las más avanzadas técnicas y componentes para garantizar una reproducción de sonido lo más exacta posible. Los productos Klein + Hummel están diseñados para durar, por lo que esperamos que usted disfrute este producto durante muchos años.

Dependiendo del tamaño, los sistemas de tres vías de Klein + Hummel están diseñados para usarse en aplicaciones de campo cercano y campo medio hasta grandes monitores para aplicaciones ambientales. Pueden usarse para música, radio, televisión y estudios de postproducción en la grabación de pistas, mezclas y masterización. También pueden colocarse de forma independiente o empotrados en la pared, y pueden combinarse libremente o con sistemas multicanales.

Antes de continuar, lea con cuidado las instrucciones de seguridad en la parte posterior de este manual de operación. Recuerde que las medidas en sistema inglés son aproximadas.

Contenido del paquete

La caja contiene lo siguiente:

- El manual de operación
- La garantía
- La bocina
- Tres cables de alimentación (para Europa, el Reino Unido y los Estados Unidos)
- Un corrector de sintonía y desarmador intercambiable

Los cables para la transmisión de la señal no están incluidos. La lista de opciones y accesorios se encuentra al final de este manual.

Aplicaciones más comunes

Las distancias de audición mínima, máxima y recomendada se muestran en la siguiente tabla, junto con las aplicaciones más comunes:

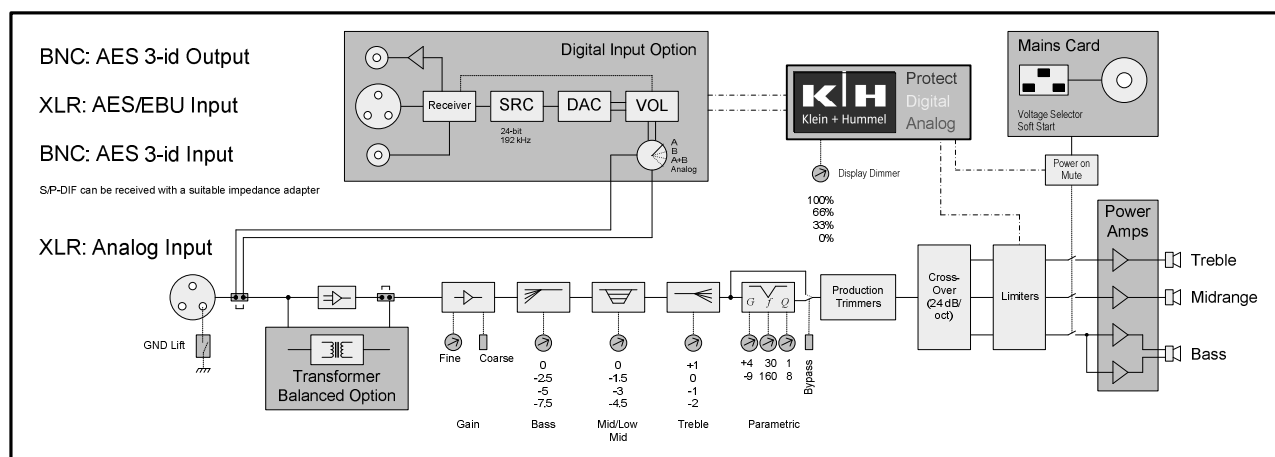
Producto	Aplicaciones más comunes	Distancia		
		Mínima	Recomendada	Máxima
O 410	Monitoreo de campo medio	1.5 m (5')	2.5 m (8')	8 m (24')

En los sistemas multicanales, idealmente debería usarse el mismo producto para todos los canales principales. Sin embargo, debido a que los canales posteriores a menudo contienen menos graves y las señales están mezcladas a un nivel más bajo que los canales frontales, las bocinas posteriores pueden ser más pequeñas, como lo muestra la siguiente tabla. Por su parte, la bocina central siempre debería ser del mismo tipo que las bocinas izquierda y derecha, mientras que el subwoofer debería ser el adecuado para mantener el nivel de las bocinas principales. Para mayor información vea el manual de operación de los subwoofers.

Frontal	Posterior	Posteriores más pequeñas	Subwoofer(s)
O 410	O 410	O 300, O 300 D	Consulte el manual de operación de los subwoofers

Diagrama de conjunto del sistema

A continuación se puede ver el diagrama de conjunto de un sistema de tres vías.



Consulte la sección de especificaciones del producto para obtener mayor información sobre las frecuencias de transición, la potencia del amplificador y los tipos de bocinas. En el monitor O 410, el control Low Mid / Mid es un control Mid. Debido a que el usuario puede instalar la opción digital, no existe versión "D" para el O 410.

Imagen del panel de circuitos electrónicos



Panel de circuitos electrónicos del O 410

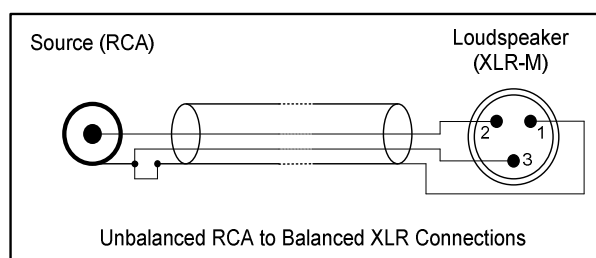
Etapa de entrada

La **entrada estándar** es una entrada balanceada electrónicamente de 14 k Ω con un contacto XLR hembra.

Pin	Señal
1	Tierra
2	Positivo
3	Negativo

Si se escucha un zumbido en la bocina, revise primero que no sea la bocina desconectando los cables de las señales de entrada. Si el ruido desaparece, entonces no es la bocina y el ruido deberá provenir de los cables o la fuente. Existen varias formas de aumentar la protección de la bocina contra este tipo de ruidos externos.

- Utilizando un **interruptor ground lift de entrada** para desconectar la tierra en el pin 1 de la entrada analógica XLR desde la tierra del chasis del circuito electrónico. Por razones de seguridad, la tierra del chasis siempre estará conectada al pin de tierra de la fuente de poder.
- Adaptándole una **entrada balanceada por transformador** a la bocina. Esto es especialmente efectivo cuando se combina con el interruptor ground lift.
- Si se utilizan cables asimétricos, éstos pueden conectarse de forma especial – vea la figura que aparece a continuación. Si todavía hay zumbidos desconecte el casquillo del contacto RCA y/o use el interruptor ground lift en la bocina.



Asimismo, es posible adaptar una **entrada digital de 192 kHz y 24 bits**, la cual cuenta con entradas XLR y BNC, y una salida BNC, por lo que es posible tener conectadas simultáneamente señales analógicas y digitales. El selector se utiliza para monitorear la entrada seleccionada.

Controles de sonido

Los controles de sonido son filtros analógicos de orden inferior diseñados para compensar algunos de los problemas acústicos que normalmente se encuentran en los diferentes ambientes de sonido. Dependiendo del modelo de la bocina, hay un control Low Mid o Mid. Los otros controles se encuentran en todos los sistemas de tres vías.

Las bocinas Klein + Hummel están diseñadas para tener una respuesta dentro de la banda de transmisión uniforme en condiciones anecoicas cuando todos los controles de sonido están ajustados en 0 dB. Cuando se instala una bocina, la respuesta cambia de acuerdo al ambiente y por lo tanto debe corregirse para obtener nuevamente una respuesta uniforme. Por lo tanto se espera que los controles necesiten ajustarse para mejorar la respuesta in-situ de la bocina. El ajuste de los controles de sonido dependerá del lugar en que esté ubicada la bocina y probablemente será diferente para el mismo tipo de bocinas instaladas en diferentes locaciones. En una instalación simétrica, es probable que los pares izquierdo/derecho (frontales o posteriores) tengan los mismos ajustes de sonido. Los ajustes recomendados se muestran en la página siguiente.

El control de **graves (bass)** se utiliza para compensar el efecto de carga debido a grandes elementos sólidos que se encuentren en la cercanía, como muros y paredes. Hay cuatro ajustes disponibles: 0, -2.5, -5 y -7.5 dB.

El control **medios (mid)** se utiliza para compensar fuertes reflejos de primer orden (piso, techo, muros laterales) que pudieran afectar la calidad de sonido en el registro medio. Un alto tiempo de reverberación en la banda media también puede tener este efecto y por lo tanto puede compensarse. Hay cuatro ajustes disponibles: 0, -1.5, -3 y -4.5 dB.

El control de **agudos (treble)** afecta el nivel de salida de la bocina de agudos y puede usarse para compensar la falta o exceso de atenuación en las ondas de alta frecuencia en el lugar. A menudo el control de agudos se ajusta

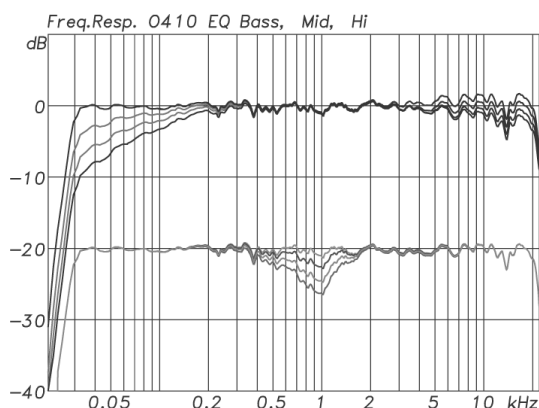
de acuerdo al gusto del oyente, aunque en ambientes bien controlados hay pocas razones para ajustarlo más allá de 0 dB. Hay cuatro ajustes disponibles: +1, 0, -1 y -2 dB.

El ecualizador **paramétrico** es un filtro PEQ de una sola etapa con controles de ganancia (+4...-12 dB), frecuencia (20...200 Hz) y Q (1...8) diseñados para compensar la falta de linealidad que se observa por debajo de los 200 Hz. Esta falta de linealidad puede provenir de aumentos en la señal causados por interferencias o fuertes modos ambientales. Es posible derivar el ecualizador paramétrico usando el interruptor de derivación o bypass.

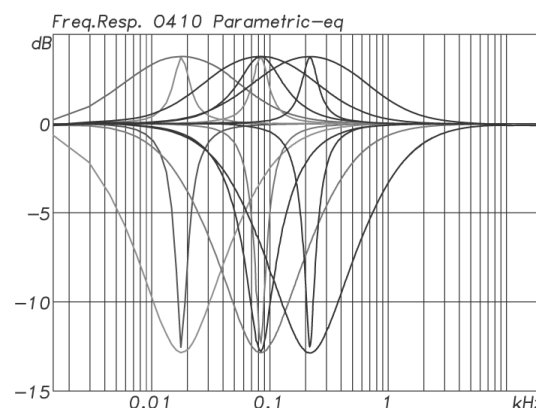
Se recomienda utilizar un sistema de medición de sonido para ajustar estos controles de la forma correcta de acuerdo a la ubicación de la bocina. Esto es especialmente importante para los controles del ecualizador paramétrico. En ausencia del equipo apropiado, se recomiendan los siguientes ajustes como punto de arranque para un ajuste posterior.

Ubicación de la bocina	Bass (graves)	Mid (medios)	Treble (agudos)	Paramétrico
En una esquina	-7.5 dB	-	-	***
Cerca de o empotrado en una pared sólida	-5 dB	-	-	-
Cerca de o empotrado en un muro de material suave	-2.5 dB	-	-	-
De manera independiente en un área sin tratar	-2.5 dB	-1.5 dB	-1 dB	***
De manera independiente en un área bien tratada	-	-	-	-

*** Esto indica que probablemente será necesario utilizar el ecualizador paramétrico. No obstante, su uso dependerá de la situación, por lo que aquí no se puede dar ninguna recomendación específica.



Controles de sonido del O 410 (Bass, Midrange y Treble)



Ecualizador paramétrico del O 410

Recuerde: La respuesta del ecualizador paramétrico no aparece en el gráfico, ya que se puede ajustar libremente dentro de los rangos predeterminados.

Los controles de **entrada (input)** y **salida (output)** consisten de un control finamente graduado llamado **"Input Gain"** (ganancia de entrada) y un control normal llamado **"Output Level"** (nivel de salida). Esto permite adaptar la bocina a una amplia variedad de equipo al mismo tiempo que se mantiene la salida acústica deseada. Al igual que cualquier otro componente de la cadena de audio, lo mejor es utilizar la ganancia más baja para la aplicación con el fin de reducir al mínimo la amplificación del ruido proveniente de la fuente de sonido. Para verificar esto, si el ruido desaparece cuando el cable de entrada se desconecta, entonces el ruido proviene de la fuente y no de la bocina. Los valores predeterminados son "0 dB" y "100 dB SPL a 1m". Esto da un nivel de salida de 100 dB SPL a 1m de distancia cuando la señal de entrada es 0 dBu (0.775 V). El valor más sensible (la mayor salida acústica para un voltaje de entrada dado) es "6 dB" y "114 dB SPL a 1m", mientras que el valor menos sensible es "-9 dB" y "100 dB SPL a 1m".

Sensibilidad de entrada Control giratorio [dB]	Nivel de salida [dB SPL] de la bocina a 1m de distancia cuando la señal de entrada es 0 dBu	
	Control del nivel de salida = "100 dB"	Control del nivel de salida = "114 dB"
-9 dB	91	105
-8 dB	92	106
-7 dB	93	107
-6 dB	94	108
-5 dB	95	109
-4 dB	96	110
-3 dB	97	111
-2 dB	98	112
-1 dB	99	113
0 dB	100 (predeterminado)	114
1 dB	101	115
2 dB	102	116
3 dB	103	117
4 dB	104	118
5 dB	105	119
6 dB	106	120

A continuación le mostramos algunos ejemplos de la forma de calcular el nivel de salida:

Señal de entrada [dBu]	0 (0.775 V)	+4 (1.23 V)	+6 (1.55 V)	+16 (4.9 V)
Ajuste de la ganancia de entrada [dB]	0	0	0	0
Ajuste del nivel de salida [dB SPL]	100	100	100	100
Salida de sonido de la bocina [dB SPL a 1m]	100	104	106	116

En Europa 0 dBu son iguales a -18 dBFS (estándar EBU R68). En los Estados Unidos +4 dBu son iguales a -20 dBFS (estándar SMPTE RP155). Estos valores dBu serán idénticos a 85 dB SPL desde la posición del oyente. En la industria de telecomunicaciones es normal usar un nivel de referencia de 79 dB SPL. En las bocinas de campo cercano puede ser hasta de 1 m a partir de la posición del oyente, mientras que en las bocinas de un cuarto de edición cinematográfica con sonido Dolby deberá ser al menos de 5 m. En los ejemplos que aparecen a continuación se asume que el oyente se encuentra dentro de un espacio cerrado y por lo tanto el campo de sonido decae de acuerdo a $20 \log_{10}(r)$, aunque este no siempre puede ser el caso. Recuerde que se necesita una atenuación adicional en la fuente (-6 o -10 dB) para calibrar el SPL en el campo cercano, aunque esta función casi siempre está disponible en la consola.

Señal de entrada [dBu]	0 (0.775 V)	+4 (1.23 V)
Ajuste del nivel de entrada [dB]	-1	-5
Ajuste del nivel de salida [dB SPL]	100	100
Distancia auditiva [m] (conversión a dB)	5 m (-14 dB)	5 m (-14 dB)
Nivel de salida de la bocina [dB SPL]	85	85
Máxima señal de entrada antes de que haya distorsión (clipping)	17 dBu	17 dBu

El máximo nivel que la etapa de entrada puede aceptar es +19 dBu (aproximadamente 6.9 V). Para evitar la distorsión de la señal o clipping, aumente el nivel de entrada de la bocina hasta en 6 dB. La máxima salida de sonido de la bocina está limitada por el sistema de protección. En general, las bocinas más grandes pueden reproducir sonidos más fuertes durante más tiempo que las bocinas más pequeñas.

Otros controles

El **display dimmer** se utiliza para reducir la luz de la pantalla cuando la bocina se está utilizando en situaciones con un bajo nivel de iluminación. La pantalla puede apagarse completamente para usarla detrás de pantallas transparentes. Hay cuatro valores disponibles: 100, 66, 33 y 0 %.

El **interruptor de potencia (On/Off)** enciende o apaga completamente la unidad. También cuenta con una función de reinicio en la fuente de poder que reduce el efecto de las señales transitorias en la línea de alimentación, evitando así que se quemen los fusibles.

El **selector de voltaje** permite seleccionar entre 230, 120 y 100 V. Ajústelo ANTES de aplicarle corriente a la bocina. El valor apropiado del fusible de alimentación interno se selecciona automáticamente. El voltaje de la corriente aplicada deberá estar dentro de un rango de -15% y +10% del valor seleccionado.

El **circuito de 12 V** se utiliza para encender o apagar la bocina a control remoto sin necesidad de usar el interruptor de potencia principal. Esto puede ser útil en una instalación grande en el que todo el lugar recibe corriente por medio de un solo interruptor.

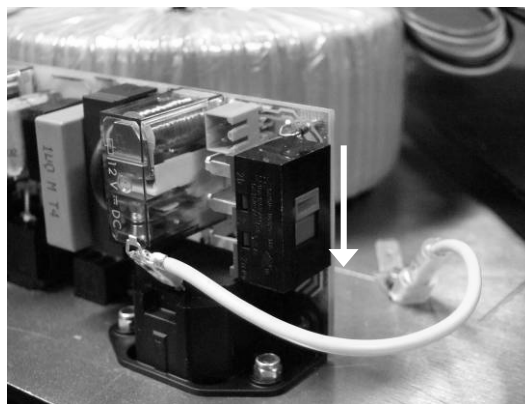
El equipo puede programarse con un retraso temporal usando un sencillo circuito de bajo voltaje para que no haya descargas de corriente, aunque también cuenta con la función de reinicio para reducir este efecto. Recuerde que los circuitos electrónicos de la bocina se encienden y apagan por medio de este control, por lo que los tiempos de inicio están sujetos a los mismos retrasos como si la bocina hubiera sido encendida y apagada usando el interruptor principal. Existen dos modos de operación, que se seleccionan usando un interruptor interno (vea más adelante la figura):

Modo del control remoto	Posición del interruptor	Función
"12 V TURNS OFF"	Lejos de la placa posterior	Al aplicar una corriente de 12 V a través de las terminales remotas la bocina se APAGA. Al eliminar la corriente de 12 V de las terminales remotas la bocina se ENCIENDE.
"12 V TURNS ON"	En dirección a la placa posterior	Al aplicar una corriente de 12 V a través de las terminales remotas la bocina se ENCIENDE. Al eliminar la corriente de 12 V de las terminales remotas la bocina se APAGA.

El ajuste de fábrica es "12 V TURNS OFF". En ambos modos y con cualquiera de los niveles de voltaje aplicados en las terminales, al poner el interruptor de potencia principal en "OFF" la bocina se apagará.

Para cambiar el modo de control remoto a "12V TURNS ON":

- Apague la bocina y desconecte los cables de corriente y señal.
- Abra el panel de circuitos electrónicos (localizado en el gabinete o en el equipo electrónico remoto).
- Localice el interruptor grande en el tablero del circuito de corriente y muévelo en dirección a la placa posterior.



- Cierre el panel de circuitos electrónicos y conecte nuevamente los cables de corriente y señal.
- Encienda la bocina, aplique 12 V a las terminales de control remoto y revise que las luces correspondientes se hayan iluminado.

Crossover

Usando filtros de cuarto orden, el crossover o punto de corte divide la señal de entrada en tres bandas para la reproducción de sonido de acuerdo con el tamaño de la bocina. La alineación de tiempo asegura que el sonido de cada bocina en torno a las frecuencias del punto de corte se emita al mismo tiempo. Además de esto, un extenso sistema de protección asegura que la bocina no se dañe si se aplica una señal demasiado fuerte a la entrada. El indicador rojo "PROTECT" se enciende cuando el sistema de protección está activo. Si esto sucede, reduzca la señal de entrada. Si sucede regularmente, entonces utilice una bocina más grande con un SPL de salida más alto o añada un subwoofer para la energía de baja frecuencia de alto nivel. El sistema de protección consiste de limitadores térmicos y de pico para los amplificadores, modelado térmico de las bocinas y un limitador de trayectoria para las bocinas.

El sistema de protección no es un compresor, sino que está diseñado para proteger la bocina contra daños y la luz roja le avisa al usuario cuando está activo. El sistema de protección no puede proteger contra un abuso sostenido de la bocina, p. ej. cuando se usa consistentemente durante largos periodos de tiempo con la luz de protección encendida, por lo que le recomendamos que evite esto para garantizar la larga duración de este producto.

También hay ajustes de fábrica en la sección del crossover que están ocultos a la vista para evitar un cambio "accidental". Estos sólo deberán ser ajustados por personal calificado con equipo especializado de medición. Si se cambia un componente esencial para la calidad de sonido, p. ej. la bocina de bajos, entonces la unidad deberá recalibrarse en un Centro de Servicio Autorizado Klein + Hummel que esté equipado con una cámara anecoica.

Amplificadores

Se utilizan amplificadores híbridos clase AB porque para las bocinas de rango completo el rendimiento general es mejor que cualquier otra solución, ya que el ruido y las distorsiones armónicas y por intermodulación son consistentemente bajas en los amplificadores clase AB bien diseñados. La disipación del calor se reduce utilizando técnicas clase H para cada canal del amplificador con el fin de bajar el voltaje de alimentación del amplificador cuando la señal de entrada sea baja. Aún así, se requiere de cierto espacio (5 cm o 2") alrededor del panel de circuitos electrónicos.

La canalización acelerada de calor o Accelerated Heat Tunneling™ (AHT™) es una técnica diseñada para garantizar un enfriamiento igualmente efectivo de los amplificadores, ya sea que el gabinete esté montado de forma vertical u horizontal. El "efecto de embudo" empuja el aire frío hacia la apertura inferior del disipador térmico y expulsa el aire caliente por la apertura superior. Se recomienda revisar al menos una vez cada seis meses que no haya acumulación de polvo o pelusa en el disipador térmico del amplificador. Los disipadores térmicos pueden limpiarse sin tener que abrir el panel de circuitos electrónicos: sólo aplique aire comprimido limpio en las ventilas que se encuentran al lado del panel de circuitos electrónicos y a través del disipador externo. No hacerlo puede limitar el SPL máximo de salida.

Si el gabinete está empotrado en una pared se recomienda que el panel de circuitos electrónicos se monte en un Equipo Electrónico Remoto o REK (vea la sección de Opciones y accesorios). Aunque no se dañará, una ventilación insuficiente hará que la protección del amplificador se active prematuramente, limitando así el nivel de salida máximo del sistema.

Bocinas

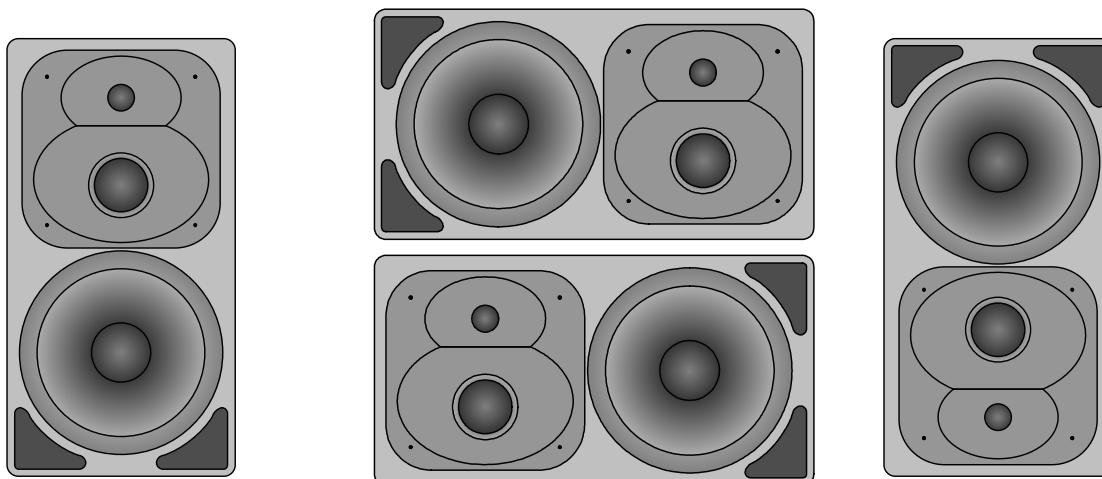
Las bocinas son las mejores del mercado para este tipo de aplicación. Bocinas eficientes de largo alcance con una baja distorsión garantizan una calidad de sonido transparente incluso con altos niveles de reproducción. La bocina de graves es reforzada por el volumen interno del gabinete, en tanto que las bocinas de medios y agudos tienen sus propias cavidades posteriores independientes. Todas las bocinas están blindadas magnéticamente para poder usarlas cerca de pantallas CRT. El SPL de salida del sistema y el volumen del gabinete pueden verse más adelante en la sección de especificaciones.

Guía de onda con Mathematically Modeled Dispersion™ (MMD™)

Las bocinas de medios y agudos están montadas en una guía de onda con Mathematically Modeled Dispersion™ (MMD™). El MMD™ está fabricado con el mismo material acústico que se usa en el moldeado integral de baja resonancia o LRIM™ del O 300. En este caso el patrón de dispersión ha sido modelado matemáticamente y verificado experimentalmente en una cámara anecoica para obtener un óptimo control de la direccionalidad de las bocinas de medios y agudos. El resultado es una mayor carga de las bocinas, una menor difracción periférica y reflexión ambiental, una respuesta de potencia más homogénea y un área de audición útil más amplia, con una menor distorsión de sonido y una mejora en la calidad. El MMD™ tiene un patrón de dispersión de 80° x 60°, por lo que si la bocina se monta horizontalmente éste deberá girarse 90° en cualquier de las dos direcciones a partir de la posición original, lo que permite colocar la bocina de graves en cualquiera de los lados del MMD™. Si el gabinete está volteado hacia abajo, entonces el MMD™ también deberá estar volteado hacia abajo para mantener una óptima región de crossover entre los registros medio y bajo. Ya que el texto de la pantalla se encontrará boca abajo, por favor póngase en contacto directamente con K + H en Alemania para obtener una etiqueta para la pantalla de remplazo con el texto en la posición correcta. En todas las orientaciones, el eje acústico deberá apuntar hacia la posición del ingeniero de sonido o hacia el centro del área de audición, tanto en las planos vertical como horizontal. Vea en la sección del Gabinete una definición de eje acústico.

He aquí cómo girar el MMD™:

- Coloque el gabinete sobre su espalda en una superficie suave y plana de manera que las bocinas queden mirando hacia arriba.
- Quite los cuatro tornillos del MMD™ usando un desarmador Allen T4.
- Saque con cuidado el MMD™ del gabinete evitando que se raye la pintura y se dañe el sello.
- Coloque el MMD™ con la nueva orientación y céntrelo en el hueco del panel frontal.
- Asegure los cuatro tornillos Allen del MMD™ con una fuerza de torsión de 3,7 Nm (2,73 lb-ft).
- Pruebe el sello del gabinete reproduciendo una onda sinusoidal razonablemente fuerte (de manera que pueda sentirse un poco de viento a través de los puertos) con una frecuencia igual al corte de baja frecuencia de – 3 dB de la bocina (vea más adelante las especificaciones). Escuche que no haya un siseo o silbido alrededor del borde del MMD™ y las bocinas. Si lo hay, entonces el sello está dañado y deberá repararse.



Gabinete

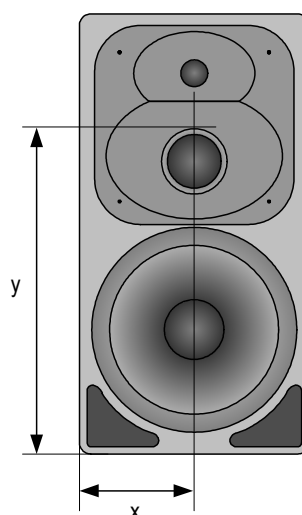
El gabinete de madera está pintado con un color RAL estándar. En caso necesario, se puede usar una pluma de color para retocar la pintura si ésta se rayó con el uso o transporte. Los siguientes números RAL corresponden a los colores estándar de los gabinetes K+ H.

Nombre del color K+H	Número RAL
Antracita	7021
Plateado	9006

En combinación con el volumen del gabinete, los puertos refuerzan a la bocina de graves para extender la respuesta de baja frecuencia de la unidad. Los puertos tienen la capacidad de hacer circular el aire sin causar turbulencia o los problemas asociados a la falta de linealidad que degradan la calidad del sonido.

El eje acústico es una línea en el panel frontal de la bocina a lo largo de la cual se colocó el micrófono cuando se ajustó el crossover de la unidad durante la etapa de diseño. Al apuntar el eje acústico en los planos horizontal y vertical hacia la posición del que escucha o al centro del área de audición se obtiene una mejor medición y calidad de sonido. En el caso de los sistemas de tres vías de Klein + Hummel, el eje acústico se localiza en un punto intermedio entre las bocinas de medios y agudos.

Producto	Eje de las x	Eje de las y
O 410	16.5 cm (6 1/2")	51 cm (20 1/8")



Ejes acústicos del O 410

Uso del sistema

Las bocinas Klein + Hummel únicamente deberán usarse en interiores y bajo las siguientes condiciones ambientales:

- De +10° C a +40° C (+50° F a +104° F), con una humedad relativa < 90% sin condensación.

Durante las operaciones de transporte y almacenamiento, las condiciones ambientales podrán ser las siguientes:

- De -25° C a +70° C (-13° F a 15 ° F), con una humedad relativa < 90% sin condensación

Antes de conectar el cable de corriente, asegúrese de que se ha seleccionado el voltaje correcto en el panel de circuitos electrónicos (230, 120 o 100 V) y que el interruptor de potencia está apagado. A continuación conecte el cable de entrada de la señal (analógica, digital o ambas según corresponda) y encienda la bocina. Habrá un retraso de cinco segundos antes de que el sonido se pueda escuchar para evitar ruidos (pops) procedentes del equipo precedente encendido al mismo tiempo.

Por el contrario, al apagar la bocina el sonido se silenciará inmediatamente. El logotipo K+H deberá encenderse junto con la bocina con una luz verde o amarilla para indicar que la señal es analógica o digital. Si no enciende, entonces revise el cable de corriente y el reductor de luz de la pantalla (asegúrese de que no esté en 0%).

En una aplicación de estudio, las bocinas deberán colocarse de acuerdo con la recomendación ITU-R BS.775-1 con el fin de que haya consistencia en la reproducción cuando se compare con otros ambientes de sonido. Para aplicaciones cinematográficas, la ANSI/SMPTE 202M es la norma preferida para la instalación del sistema. Para uso doméstico, debido a que los materiales están mezclados en cuartos estilo ITU, uno deberá acercarse lo más posible a esta configuración para aumentar al máximo la autenticidad de la reproducción.

Nombre de la bocina	Ángulo ITU-R BS.775-1	Ángulo ANSI/SMPTE 202M
Izquierda	-30°	-22.5°
Central	0°	0°
Derecha	30°	22.5°
Izquierda ambiental	-110°±10°	Dispuesta a la izquierda
Derecha ambiental	110°±10°	Dispuesta a la derecha

En el caso de dos canales estéreo deberán usarse ±30°. Actualmente no hay normas internacionales para los formatos 6.1 y 7.1. Sin embargo, la práctica común es usar una o dos bocinas en la locación posterior central de un sistema 6.1. En un sistema 7.1 la práctica común es colocar bocinas laterales a ±90° y echar hacia atrás las bocinas ambientales a ±150°.

Para obtener la mejor imagen estéreo, las bocinas deberán colocarse simétricamente en un cuarto simétrico en el que los objetos se hayan colocado simétricamente. Esto asegura la misma respuesta de cada bocina desde la posición del que escucha y por lo tanto una buena imagen sonora. La reflexión de sonido hacia la posición del que escucha también deberá reducirse al mínimo usando una superficie en ángulo o con tratamiento acústico. El eje

acústico deberá apuntar hacia la posición del que escucha o hacia el centro del área de audición tanto en el plano horizontal como vertical.

Asimismo las bocinas deberán colocarse en círculo para asegurar un tiempo igual de llegada del sonido desde todas las bocinas. Si esto no es posible, entonces deberán añadirse demoras electrónicas para compensar las diferencias de tiempo.

Si la bocina se usa de forma independiente, se recomienda emplear bases o pedestales de buena calidad junto con los accesorios apropiados (vea la sección de Opciones y accesorios).

Las ventajas de empotrar las bocinas en la pared son una menor difracción perimetral del gabinete (con un registro medio más suave), una mayor carga de la bocina de graves (con una menor distorsión) y la eliminación de anulaciones causadas por muros posteriores. Es una buena idea emplear a un ingeniero de sonido experimentado para diseñar un muro de montaje efectivo. Los ajustes de control acústico recomendados se muestran en la sección de Controles de sonido y también se recomienda utilizar un equipo electrónico remoto o REK como el que se muestra en la sección de Opciones y accesorios para evitar problemas de disipación del calor y permitir un fácil ajuste de los controles. Si la bocina debe estar cubierta, utilice una delgada tela de tejido abierto. Dos capas de material muy delgado mejorarán la opacidad.

Antes de ajustar los niveles, calibre la respuesta de cada bocina:

- En aplicaciones para estudio, la respuesta de cada bocina desde la posición del que escucha deberá ser uniforme.
- En aplicaciones cinematográficas, la respuesta de cada bocina deberá ser una de las curvas X, dependiendo del tamaño del área (vea ANSI/SMPTE 202M).
- En aplicaciones domésticas, la respuesta de cada bocina deberá configurarse de acuerdo al gusto del oyente. Esta no es necesariamente una respuesta uniforme, sino que con el tiempo generalmente se prefiere una respuesta con una suave pendiente descendente y una frecuencia ascendente.

La calibración absoluta del nivel de sonido se logra usando un medidor acústico de nivel puesto en modo de ponderación "C" y un tiempo de integración "lento". Reproduzca una señal de prueba de banda ancha con un ruido con energía constante por octava (o ruido rosado) puesto a -18 dBFS (Europa) o -20 dBFS (EUA) en los medidores de la consola y mida el nivel de presión de sonido desde la posición del que escucha. A continuación ajuste el nivel de cada canal (también puede ajustarse en todos las bocinas para un canal específico) hasta obtener el nivel deseado.

Aplicación	Nivel de presión de sonido o SPL
Cine	85 dB(C)
Telecomunicaciones	79 dB(C)
Música	A gusto del ingeniero

Para mayor información sobre la forma de configurar un subwoofer junto con estas bocinas, por favor consulte el manual de operación que se proporciona junto con el subwoofer.

Especificaciones técnicas

Características acústicas

Respuesta de frecuencia en campo libre a -3 dB	30 Hz ... 24 kHz, ± 3 dB
Respuesta de frecuencia en campo libre dentro de la banda de transmisión	32 Hz ... 20 kHz, ± 2 dB
Nivel de ruido autogenerado	≤ 25 dB(A) a 10 cm
Salida de onda sinusoidal con una THD < 0.5 % a 1 m de distancia	95 dB SPL (>100 Hz)
SPL máximo en mitad de espacio con THD de 3%	120.0 dB SPL
Promediado entre	100 Hz y 6 kHz

Características electrónicas

Amplificador de bajos con salida de potencia continua (máxima)*	340 W (400 W)
Amplificador de registro medio con salida de potencia continua (máxima)*	160 W (190 W)
Amplificador de agudos con salida de potencia continua (máxima)*	180 W (210 W)
Diseño del controlador	Analógico, activo
Frecuencia del punto de corte o crossover	600 Hz/2.2 kHz
Pendiente del punto de corte o crossover	24 dB/octava
Ecualización: corte de bajos	–
Baja	0, -2.5, -5, -7.5 dB
Media	0, -1.5, -3, -4.5 dB
Alta	+1, 0, -1, -2 dB
Ecualizador paramétrico:	Derivable
Ganancia	+4 ... -12 dB
Frecuencia	20 ... 200 Hz
Q	1 ... 8
Tiempo de demora para ajuste de trayectoria	–
Circuito de protección	Limitador: baja, media, alta
Frecuencia del filtro infrasónico; pendiente	15 Hz; 12 dB/octava

Entrada analógica

Impedancia, balanceada eléctricamente	XLR, 13 k Ω
Impedancia, balanceada por transformador	XLR, 4.7 k Ω , opcional
Sensibilidad de entrada	- 8 dBu / +6 dBu
Atenuador	- 9 ... + 6 dB
CMRR	>60 dB @ 15 kHz

Entrada/Salida digital

	Opcional
Formato XLR (Formato BNC)	AES/EBU (AES3id, S/P-DIF)
Impedancia XLR, balanceada	110 Ω
Impedancia BNC, sin balancear	75 Ω (entrada y salida)
Opciones de entrada	Analógica/Digital A, B, Mono
Convertidor digital: resolución, diseño	DAC de 16 ... 24 bits, $\Delta\Sigma$
Tasa de muestreo	20 ... 216 kHz (SRC)

Pantallas e indicadores de energía

Pantallas e indicadores: encendido	Logotipo K + H "en rojo"
Límite/clipping	LED rojo
Pantalla	Verde (señal analógica), Amarillo (señal digital, error)
Alimentación	230, 120, 100 V AC
Consumo de energía – en reposo	36 VA
Consumo de energía – salida de potencia máxima AC	1300 VA

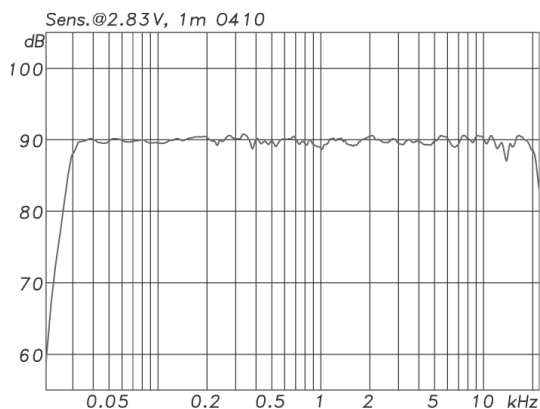
Características físicas

Alto x largo x ancho (en milímetros)	645 x 330 x 444 mm
en pulgadas	25 ³ / ₈ " x 13" x 17 ¹ / ₂ "
Volumen interno neto	42 litros
Peso	36.0 kg (79.2 lb)
Bocinas	Blindadas magnéticamente
Woofer	10", 250 mm
Midrange	3", 76 mm
Tweeter	1", 25 mm
Puntos de montaje	Entradas roscadas en el panel posterior
Accesorios de montaje incluidos	–
Acabado del gabinete	Laqueado
Color estándar	Antracita o plateado
Otros colores opcionales por un costo adicional	–
Cubierta del baffle	Rejilla metálica opcional

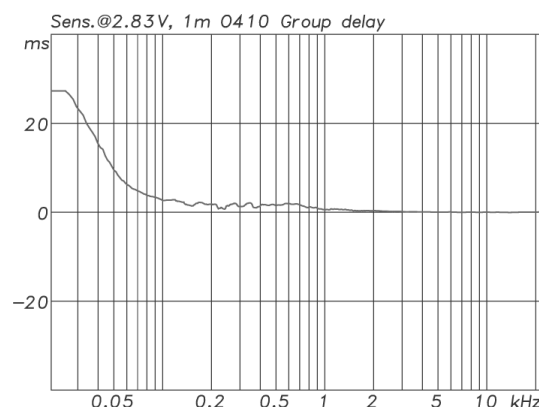
*THD+N < 0.1 % con limitador desactivado.

Mediciones acústicas

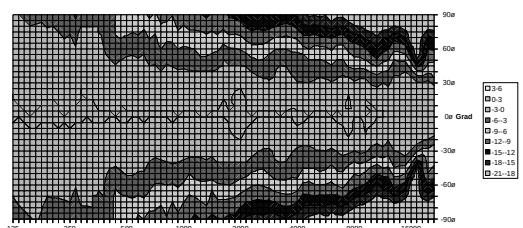
A continuación usted encontrará varias mediciones acústicas realizada en condiciones anecoicas a 1 m de distancia. Las versiones en color de estos gráficos pueden encontrarse en la página correspondiente al producto en el sitio web de Klein + Hummel en www.klein-hummel.com.



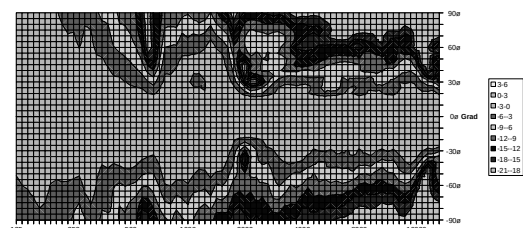
Respuesta en campo libre del O 410



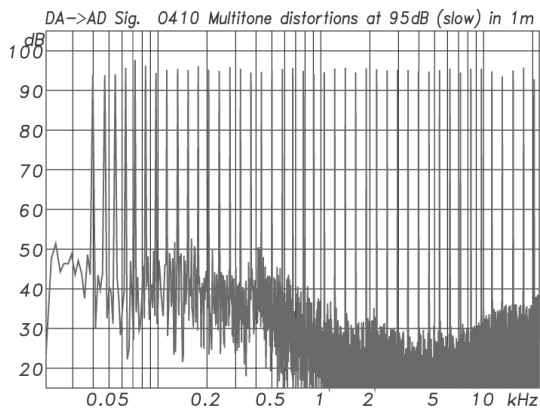
Demora de grupo del O 410



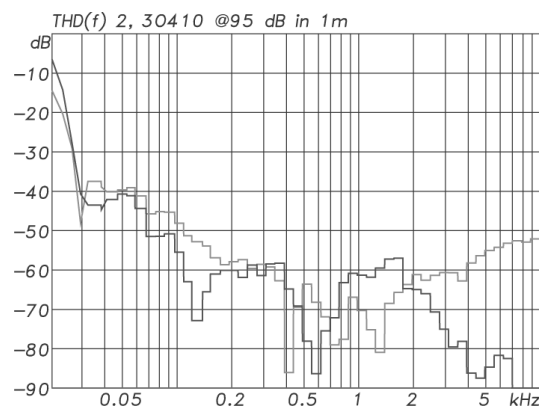
Direccionalidad horizontal del O 410



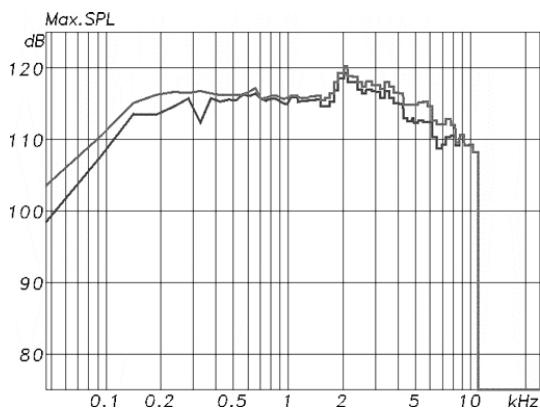
Direccionalidad vertical del O 410



Distorsión armónica del O 410 a 95 dB SPL



Distorsión por intermodulación del O 410 a 95 dB SPL



SPL del máximo de O 410 en el 3% y el 10% THD

Opciones y accesorios

En esta sección usted encontrará una descripción de las opciones y accesorios disponibles para los productos cubiertos en este manual de operaciones. Recuerde que las opciones y accesorios se incluyen a riesgo del usuario y que deberán observarse las medidas de seguridad correspondientes.

Opción con módulo de entrada balanceado por transformador (TIM 1)

Esta opción cambia la entrada balanceada electrónicamente por una entrada balanceada por transformador para una mayor protección contra el ruido, en especial cuando se usa en combinación con el interruptor ground lift. El circuito está basado en una transformación de la corriente con una distorsión armónica total menor a -100 dB @ 16 dBu a nivel de entrada, incluso a 20 Hz. Puede usarse junto con la opción de entrada digital cuando se selecciona "Analog".

Opción con módulo de entrada digital (DIM 1)

Esta opción cuenta con una etapa de entrada digital de 16...24 bits y 20...216 kHz capaz de aceptar señales AES3-2003 (comúnmente conocidas como AES/EBU), AES3id-2001 y S/P-DIF (con el correspondiente adaptador de impedancia o convertidor). Los conectores XLR y BNC garantizan una buena interconectividad. También se incluye una salida BNC separada para conectar bocinas adicionales al mismo cable. En estos casos se requiere de un cable coaxial con terminación BNC de 75 Ω suministrado por el usuario (el mismo tipo de cable usado para las señales de reloj). La salida BNC proporciona una copia separada electrónicamente de los datos de entrada, pero en formato AES3id. La etapa de entrada BNC cuenta con una terminación interna de 75 Ω , por lo cual no se necesitan terminadores y conectores en T. Un interruptor de cuatro vías permite seleccionar:

- Entrada "**Análogica**" (balanceada electrónicamente o por transformador)
- Digital "**A**"
- Digital "**B**"
- Digital A y B simultáneamente "**M**" (mono). Recuerde: el nivel de salida se atenúa automáticamente en 6 dB para evitar que se produzca distorsión o clipping y tener el mismo volumen que la reproducción en un solo canal (A o B).

Es posible tener un cable digital y uno analógico conectados simultáneamente a la bocina. El selector de entrada se usa para monitorear la entrada seleccionada. Sólo una de las entradas digitales (XLR o BNC) deberá conectarse al mismo tiempo. No se requiere una entrada de reloj debido a que las bocinas no son fuentes de audio y la señal de reloj se regenera localmente a partir de los datos contenidos en el flujo de bits.

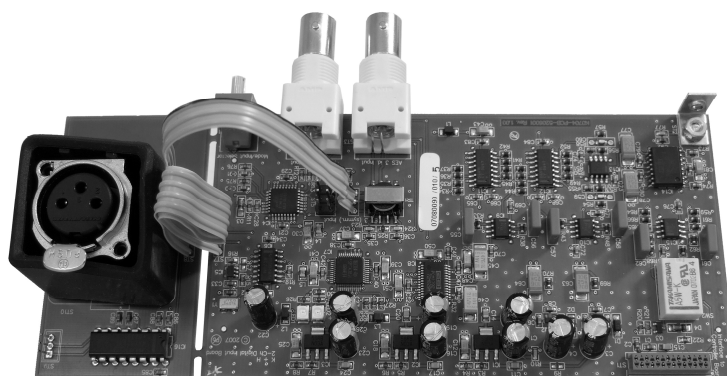
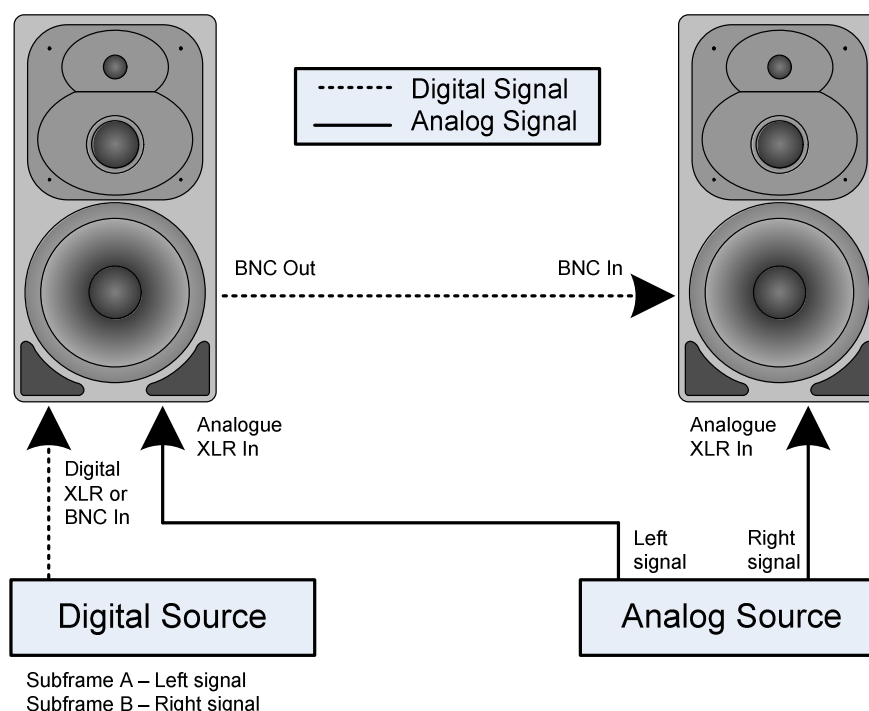
Cuenta con soporte para control de volumen de bits (IEC 6095 -1) por lo que la fuente puede controlar directamente el nivel de salida de la bocina al mismo tiempo que se usan señales digitales normalizadas a plena escala. El control de volumen digital ocurre en el dominio analógico, ofreciendo así una resolución completa de bits y un mejor desempeño a bajos niveles de reproducción. La fuente también deberá soportar este estándar para que esto funcione – vea la información proporcionada por el fabricante de la fuente para conocer la forma en que esto ha sido implementado.

La desacentuación es soportada con tasas de muestreo de 32, 44.1 y 48 kHz.

Un ejemplo de interconexión se muestra a continuación. Para escuchar la fuente analógica, coloque ambas bocinas en "Analog". Para escuchar la fuente digital coloque la bocina izquierda en "A" y la bocina derecha en "B" (fíjese en el enrutamiento de la señal en la fuente).

Si se selecciona la entrada analógica (Analog), la luz verde en la pantalla del MMD™ se iluminará. Si se selecciona la entrada digital (A, B, o M), la luz amarilla en el MMD™ se iluminará. La luz amarilla no se iluminará si no hay señal de reloj válida en cualquiera de las entradas digitales (recuerde: la luz verde también estará apagada en este estado, ya que se ha seleccionado una entrada digital). Si hay un error en la señal digital la luz amarilla parpadeará. Si esto sucede, revise los cables y conectores, así como la fuente. Si ninguna de las luces se enciende, revise el suministro de corriente y que el reductor de luz de la pantalla no esté en 0%. Utilice siempre cables de buena calidad con la impedancia correcta para lograr la máxima longitud:

Formato (Conector)	Impedancia	Longitud del cable
S/P-DIF (RCA)	75 $\square$	hasta 10 m (30')
AES3 (XLR)	110 $\square$	hasta 100 m (300')
AES3id (BNC)	75 $\square$	hasta 1000 m (3000')



Cuidado: Los conectores BNC de la opción de entrada digital sobresalen del panel posterior. Si el gabinete O410 se coloca en una superficie plana dura con las bocinas boca arriba, el tablero de circuitos se dañará. Busque una superficie suave, como por ejemplo plástico de burbuja, unicel, hule espuma o una manta doblada, o ponga el gabinete ligeramente en ángulo para evitar la presión sobre los conectores BNC.

Opción con equipo electrónico remoto (REK 1)

Éste es un equipo de hardware que permite colocar el panel de circuitos electrónicos a una distancia de hasta 30 m (90') del gabinete de la bocina. Las ventajas que se tienen cuando las bocinas están empotradas en la pared son: la falta de problemas debidos a la disipación del calor, un fácil ajuste de los controles y un servicio aún más fácil de la electrónica. Un cable con terminaciones Speakon de 8 polos lleva la señal de la bocina y un cable CAT-5 lleva las señales de la pantalla. No se requiere espacio adicional detrás del gabinete, ya que los conectores miran hacia abajo cuando se instala. Las conexiones son las siguientes (recuerde: "Bass 2" no se usa cuando sólo hay una bocina de graves en el gabinete):

Bocinas	Pins Speakon	Pantalla	Pins RJ - 45
Bass 1 -/+	1 -/+	Logotipo K+H -/+	1 & 2
Bass 2 -/+	2 -/+	Rojo -/+	3 & 4
Midrange -/+	3 -/+	Amarillo -/+	5 & 6
Treble -/+	4 -/+	Verde -/+	7 & 8

El número de serie del gabinete está impreso debajo del anillo de graves – jálelo suavemente con la mano para quitarlo – por lo que es visible cuando el gabinete queda empotrado en la pared. Este número deberá ser igual al número de serie impreso en el panel de circuitos electrónicos.



Juego de cables (CP nn)

Un cable CAT-5 y un cable para bocina de 8 hilos con longitudes de 2, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 m (6', 15', 30', 45', 60', 75' y 90') están disponibles con su distribuidor autorizado Klein + Hummel (Cable Pack 2, 5, 10, 15, 20, 25 o 30). También pueden usarse cables estándar en la industria de otros fabricantes. Los cables Klein + Hummel utilizan materiales retardantes a las llamas y conectores de metal de alta calidad (Neutrik EtherCon NE8MC y Neutrik Speakon NLT8FX). Las especificaciones del conductor se muestran en la siguiente tabla:

Longitud	Calibre
<=20 m (60')	2.5 mm ² (14 AWG)
>20 m (60')	4 mm ² (12 AWG)

Accesorios de montaje (LH nn)

Klein + Hummel le ofrece una gama completa de accesorios para montar la bocina:

- LH 28 **Adaptador para tripié** – Se usa para adaptar la bocina a un tripié estándar de 1.4" (ajuste externo con rosca)
- LH 29 **Adaptador para canilla de televisión** – Se usa para adaptar la bocina a una canilla de televisión estándar usada en los estudios de grabación (ajuste interno).
- LH 36 **Adaptador de inclinación** – Se usa para inclinar la bocina montada en un tripié o canilla de televisión.
- LH 37 **Adaptador de brida para tripié** – Se usa para adaptar la bocina a un adaptador de brida estándar de 35 mm (1.4").
- LH 41 **Placa de soporte** – Se usa para adaptar la bocina a un tripié. También se le puede añadir un adaptador de inclinación LH 36.
- LH 42 **Sistema para montaje en techo (vertical)** – Se usa para colgar la bocina desde el techo con el gabinete. El ángulo máximo es de 30°, seleccionable en incrementos de 2.5°.
- LH 43 **Placa de montaje en superficie** – Se usa para montar el LH 42 en una superficie plana, como un techo por ejemplo.
- LH 45 **Soporte en 'L' para montaje en la pared** – Se usa para colgar la bocina desde el techo con el gabinete orientado de forma horizontal. El ángulo máximo es de 30°, seleccionable en incrementos de 2.5°.



LH 28 – Adaptador para tripié



LH 29 – Adaptador para canilla de televisión



LH 36 – Adaptador de inclinación



LH 37 – Adaptador de brida para tripié



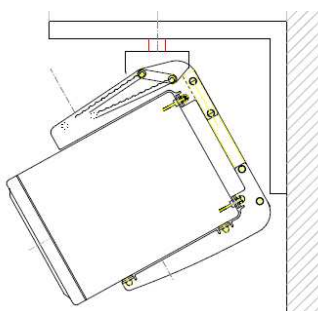
LH 41 – Placa de soporte



LH 42 – Sistema para montaje en techo



LH 43 – Placa de montaje en superficie



LH 45 – Soporte en 'L' para montaje en la pared

Las posibles combinaciones de accesorios son:

Ubicación de la bocina	Combinaciones de hardware
Empotrada en la pared	REK 1 y CP nn para la electrónica
En una base o pedestal (trapié, canilla para TV o con rosca de 5/8")	LH 41 + LH 28 LH 41 + LH 36 + LH 28 LH 41 + LH 29 LH 41 + LH 36 + LH 29
En un Subwoofer (equipado con una brida)	LH 41 + LH 37 LH 41 + LH 36 + LH 37
En una pared	LH 42 + LH 45
En el techo	LH 42 LH 42 + LH 43
En una barra de iluminación o celosía	LH 42 + LH 29

Los dibujos técnicos detallados de estos accesorios se pueden encontrar en línea en www.klein-hummel.com.

Rejilla metálica (GO 410)

También se puede colocar una rejilla de metal (imagen izquierda) al frente de la unidad para proteger las bocinas. Simplemente se ajusta en las ranuras a ambos lados del gabinete. Cuenta con amortiguamiento para evitar el

traqueteo y ha sido diseñada para darle una transparencia acústica absoluta. Está disponible en colores negro y plateado.



Estuche de viaje (FO 410)

Debido a que el empaque original está diseñado principalmente para enviar la bocina de la fábrica al usuario final, se recomienda usar un estuche de viaje (imagen derecha) si se va a mover regularmente la bocina entre diferentes locaciones. Un solo monitor O 410 puede guardarse en cada estuche de viaje.

Instrucciones de seguridad

Además de las medidas específicas indicadas a lo largo del manual, por favor observe estas instrucciones generales de seguridad. El término "bocina" incluye la caja cuando los circuitos electrónicos de una bocina activa estén instalados en un equipo electrónico remoto (REK) o se localicen en la parte posterior del gabinete.



Este símbolo significa que hay riesgo de alto voltaje. Por favor tome las debidas precauciones para evitar una descarga eléctrica.



Este símbolo significa que hay partes calientes cerca. Por favor tome las debidas precauciones para evitar quemaduras.

General

- Mantenga estas instrucciones en un lugar seguro para futuras referencias.
- En caso de no seguirse las instrucciones de seguridad contenidas en este manual se invalidará la garantía.
- Este producto deberá usarse para los propósitos para los que fue diseñado tal como se describe en este documento.

Ambiente

- Asegúrese de que el área en la que usted usará este producto cuente con una instalación eléctrica que cumpla con las especificaciones del reglamento local y haya sido verificada por un técnico calificado.
- Siempre deberá usarse una toma de corriente con conexión a tierra correctamente instalada.
- Si es necesario tener acceso a los circuitos electrónicos en el interior de la unidad, desconecte la corriente y permita que los dispositivos que almacenan energía como capacitores y transformadores se descarguen.
- Otros productos electrónicos pueden generar suficiente calor para requerir ventilación.
- No bloquee o cubra los disipadores térmicos, ventiladores o ventilas.
- A menos que se indique lo contrario, este producto está diseñado únicamente para su uso en interiores.
- No exponga este producto al agua, otros líquidos, humedad o al fuego directo.
- No instale este producto en locaciones con un alto grado de calor, humedad o polvo excesivo, o con luz directa del sol.
- Evite instalar este producto en locaciones en las que experimente calor o vibraciones generadas desde el exterior (p. ej. cerca de radiadores).
- Si este producto se traslada de un ambiente frío a uno caliente (como desde un vehículo a un edificio), es posible que se forme condensación. Por favor dele suficiente tiempo al producto para que se adapte a la temperatura ambiente antes de usarlo.
- Donde se localice un amplificador, deberá mantenerse un flujo libre de aire dejando un espacio de al menos 5 cm (2") en torno al mismo. Un gabinete empotrado en la pared con el panel de circuitos electrónicos instalado deberá estar bien ventilado para evitar que se acumule calor y exista peligro de incendio.

Uso

- El equipo deberá ser instalado por un profesional calificado de acuerdo con las normas y reglamentos locales, nacionales e internacionales.
- Si el equipo se cae puede dañarse o causar daños a la gente u otros objetos. Por esta razón no deberá colocarse en una plataforma, carro, carretilla, base, mesa o accesorio de montaje que sea inestable.
- No use accesorios con este producto que no estén aprobados por Klein + Hummel.
- Los accesorios de montaje deberán unirse al hardware y los puntos de montaje diseñados específicamente para ello.
- Asegúrese de que el voltaje de operación de este producto esté ajustado de acuerdo al voltaje de la red eléctrica local.
- Utilice el cable de alimentación que viene con este producto, ya que ha sido fabricado de acuerdo con las normas internacionales de seguridad. Si el cable se ha dañado, obtenga un cable de alimentación con especificaciones y certificaciones similares.
- Este producto deberá desconectarse de la red de energía eléctrica y de las fuentes de señal externas si no va a usarse por periodos prolongados de tiempo o durante tormentas eléctricas.
- El interruptor de potencia de este producto deberá estar apagado antes de conectarlo a la red de energía eléctrica.
- Algunas partes de este producto, en particular los componentes del amplificador de potencia, pueden calentarse demasiado. No toque estas partes hasta que se hayan enfriado.
- Nunca toque las bocinas de la unidad.
- A menudo las bocinas son capaces de producir un nivel de presión de sonido superior a los 85 dB. Esto puede causar daños auditivos permanentes, por lo que se recomienda usarlas con moderación. La exposición al ruido está en función del SPL y el tiempo, por lo cual deberá observar los reglamentos locales al momento de escuchar el sonido a altos volúmenes por largos periodos de tiempo. Es posible que en estos casos se requiera de protectores para los oídos.

Servicio

- La reparación, mantenimiento y servicio que requiera exponer el interior del producto deberá ser realizado únicamente por ingenieros de servicio autorizados Klein + Hummel con experiencia en este tipo de equipo y los riesgos asociados al manejo de los circuitos electrónicos.
- Es posible que la unidad requiera de servicio cuando se haya expuesto a condiciones ambientales desfavorables, como líquidos, un calor excesivo o una descarga eléctrica.
- Las salidas del amplificador pueden llevar altos voltajes. Por esta razón, tome las debidas precauciones, como por ejemplo conectar los cables antes de encender la unidad.
- Cuando se reemplace un fusible, asegúrese de usar un fusible nuevo, el cual deberá ser exactamente del mismo tipo, valor y voltaje que el original, tal como se indica en las especificaciones técnicas del producto o en el tablero de circuitos.

Servicio y mantenimiento

- La versión estándar de este producto no contiene partes reemplazables por el usuario. Las reparaciones únicamente deberá realizarlas un ingeniero de servicio autorizado Klein + Hummel.
- Las opciones y accesorios se incluyen a riesgo del usuario.
- Los productos podrán limpiarse usando una tela no abrasiva ligeramente humedecida en agua. Desconecte el cable de alimentación al momento de limpiar para evitar el riesgo de una descarga eléctrica. No use limpiadores con base de alcohol.
- Los circuitos electrónicos únicamente deberán ser abiertos por un ingeniero de servicio autorizado Klein + Hummel para la instalación de las opciones elegidas por el usuario, tal como se describe en el manual de operación de este producto. El cable de alimentación deberá desconectarse siempre que el panel de circuitos electrónicos se abra.
- Si el fusible principal se quema, el producto deberá ser revisado por un ingeniero de servicio autorizado Klein + Hummel.

Garantía

Este producto está garantizado. El documento de garantía se incluye junto con el producto.

Reciclado

La atención que se ha puesto en la calidad de los productos durante la fase de diseño asegura en primer lugar que los productos tengan una larga duración y en segundo lugar que todas las partes del producto puedan reutilizarse o reciclarse al final de su vida útil. Una extensa red de servicio garantiza que los productos puedan repararse en caso de presentar una falla prematura en una parte del equipo o como una forma de prolongar la vida del producto que de otra manera se podría considerar candidato a formar parte de un relleno sanitario. Sin embargo, eventualmente llega el momento en que el producto se considera más allá de cualquier reparación razonable (por motivos económicos o por la falta de partes de repuesto), por lo que los componentes deben desecharse de manera conveniente. Esto deberá hacerse conforme a los reglamentos locales para la protección del medio ambiente y realizarse en una instalación autorizada.

Las bocinas y partes electrónicas consisten de alguno de estos componentes:

Parte	Material	Instrucciones de reciclado
Gabinete	Madera (MDF), acero, aluminio, poliuretano o una combinación de ellos.	Separe los materiales y luego recíclelos
Bocinas	Aluminio, cobre, papel y plástico	Separe los materiales y luego recíclelos
Material amortiguante	Lana	Composta
Panel de circuitos electrónicos	Aluminio	Quite los circuitos electrónicos y recíclelo
Electrónica	Varios	Recíclelos en una instalación autorizada
Equipo Electrónico Remoto	Acero y algunos circuitos electrónicos	Separe los materiales y luego recíclelos
Cables y conectores	Metal y/o plástico	Reutilícelos o recíclelos.
Material de empaque	Cartón, madera y/o plástico	Separe los materiales y luego recíclelos
Manual del usuario y material de ventas	Papel y cartón	Recíclelo

Declaración de Conformidad con las directivas de la Comunidad Europea

Este equipo cumple con los requisitos esenciales y demás especificaciones de las Directivas 9/336/EC y 73/23/EC de la Comunidad Europea. La declaración correspondiente se encuentra en el sitio de Internet www.klein-hummel.com. Antes de poner el equipo en operación, por favor cumpla con los reglamentos específicos del país en que se encuentra.

En el caso de bocinas equipadas con entradas digitales: Cumplimiento con el Reglamento de la FCC

Este equipo cumple con la parte 15 del Reglamento de la FCC y con la norma RSS-210 de Industry Canada. Su operación está sujeta a las siguientes condiciones:

- Este equipo no podrá causar interferencias dañinas, y
- Este equipo deberá aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo interferencias que pudiera causar una operación no deseada.

Este equipo ha sido probado y se ha encontrado que cumple con los límites establecidos para un producto digital Clase B de acuerdo con la parte 15 del Reglamento de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias dañinas en una instalación residencial. Este equipo genera, usa y puede radiar frecuencias de radio y, si no se instala y usa en conformidad con las instrucciones, puede causar interferencias dañinas a las telecomunicaciones. Sin embargo, no existe ninguna garantía de que no ocurrirán interferencias en una instalación particular. Si este equipo causa interferencias dañinas para la recepción de radio y televisión, lo cual se puede determinar encendiendo y apagando el equipo, se sugiere al usuario que trate de corregir la interferencia por medio de una o más de las siguientes acciones:

- Reoriente o reubique la antena receptora.
- Aumente la separación entre el equipo y el receptor.
- Conecte el equipo a un tomacorriente que forme parte de un circuito diferente al del receptor.
- Pida ayuda a su distribuidor o a un técnico de radio y televisión calificado.

Este aparato digital clase B cumple con la norma canadiense ICES-003.

Los cambios o modificaciones en el equipo que no hayan sido expresamente aprobadas por Klein + Hummel pueden hacer que la autorización de la FCC para operar este equipo ya no sea válida.

The following are trademarks of K+H Vertriebs- und Entwicklungsgesellschaft mbH.

- "Low Resonance Integral Molding" and "LRIM"
- "Mathematically Modeled Dispersion" and "MMD"
- "Accelerated Heat Tunneling" and "AHT"

Other company, product, or service names may be trademarks or service marks of other organizations.

Klein + Hummel reserve the right to change product specifications without notice. Exceptions and omissions excluded.

K+H Vertriebs- und Entwicklungsgesellschaft mbH
Auf dem Kessellande 4a, 30900 Wedemark, Germany.
Phone: +49 (5130) 58 48 0
Fax: +49 (5130) 58 48 11
E-mail: enquiries@klein-hummel.com
Web site: www.klein-hummel.com

Article 526312